

ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ



SelfCheckoutDB

Βάση Δεδομένων Συστήματος Αυτοεξυπηρέτησης

Πρώτο Παραδοτέο

Ομάδα 36

Δανιηλίδου Ηλιάνα	9937	iliadani@ece.auth.gr
Κωνσταντινίδης Κωνσταντίνος	9162	konkonstantinidis@ece.auth.gr
Νικολής Γεώργιος	9341	nikolisg@ece.auth.gr

25/11/2021

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή	3
1.1	Σκοπός Εφαρμογής	3
1.2	Περιγραφή Εφαρμογής	3
1.3	Απαιτήσεις Εφαρμογής σε Δεδομένα	5
2	Κατηγορίες Χρηστών και Απαιτήσεις τους	6
3	Μοντέλο Οντοτήτων/Συσχετίσεων	7
3.1	Γενική Περιγραφή	7
3.2	Καθορισμός Οντοτήτων	9
3.3	Καθορισμός Συσχετίσεων	11
3.4	Διάγραμμα Οντοτήτων/Συσχετίσεων	13
4	Σχεσιακό Μοντέλο	14
4.1	Πεδία Ορισμού	14
4.2	Σχέσεις	14
4.3	Σχεσιακό Διάγραμμα	18
4.4	Όψεις	19
5	Παραδείγματα	20
5.1	Παραδείγματα Πινάκων	20
5.2	Παραδείγματα Ερωτημάτων	24

1 Εισαγωγή

1.1 Σκοπός Εφαρμογής

Ο σκοπός της εφαρμογής είναι η κατασκευή μιας Βάσης Δεδομένων (ΒΔ) SelfCheckoutDB για την υποστήριξη ενός συστήματος αυτοεξυπηρέτησης, το οποίο ενδεχομένως θα τρέχει σε πολλά καταστήματα ταυτόχρονα και θα αποτελείται από τερματικά εξυπηρέτησης, στα οποία οι εκάστοτε πελάτες σκανάρουν τα προϊόντα τους και ολοκληρώνουν την αγορά τους χωρίς την αναγκαία συμβολή επιπλέον προσωπικού. Το εν λόγω σύστημα είναι μια ιδέα που υλοποιήσαμε στα πλαίσια του μαθήματος «Τεχνολογία Λογισμικού» και επιθυμούμε να την επεκτείνουμε και να την δούμε και από άλλες πτυχές.

Η ΒΔ θα εμπεριέχει όλα τα δεδομένα που χρειάζονται τα παραπάνω τερματικά για τη λειτουργία τους (όλα τα διαθέσιμα προϊόντα στο κατάστημα, κατάλογος των εγγεγραμμένων πελατών για την υλοποίηση κάρτας πελάτη, λίστα των ενεργών εκπτώτικών κωδικών). Επιπλέον, στην ΒΔ θα αποθηκεύονται οι ολοκληρωμένες αγορές που έλαβαν μέρος σε κάθε κατάστημα, πληροφορίες για τα καταστήματα στα οποία εφαρμόζεται το σύστημα αυτοεξυπηρέτησης, καθώς και το απαραίτητο προσωπικό για τη λειτουργία των καταστημάτων (υπάλληλοι του καταστήματος και μηχανικοί συντήρησης του συστήματος).

Το παρών σύστημα δημιουργήθηκε με σκοπό τη γρηγορότερη εξυπηρέτηση των πελατών ενός καταστήματος, μειώνοντας το μήκος των γραμμών αναμονής στις λωρίδες των ταμείων και τους χρόνους αναμονής, και τέλος επιφέροντας μειωμένα εργατικά κόστη. Επίσης, λαμβάνοντας υπόψη την επικαιρότητα, ελπίζουμε πως η αποφυγή αλληλεπίδρασης με το προσωπικό του καταστήματος θα οδηγήσει σε μείωση του κινδύνου μετάδοσης ασθενειών.







1.2 Περιγραφή Εφαρμογής

Η παρούσα εφαρμογή επιτρέπει στον πελάτη να αγοράζει εύκολα προϊόντα από ένα κατάστημα, χωρίς να χρειάζεται να εξυπηρετηθεί από ταμειακό προσωπικό. Αυτό επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση ενός τερματικού, στο οποίο ο πελάτης σαρώνει τους κωδικούς των προϊόντων, προσθέτοντας τα στο εικονικό καλάθι αγορών της εφαρμογής. Κατόπιν διάφορων ελέγχων και υποδείξεων που εμφανίζονται στην οθόνη του χρήστη, και φυσικά την κατάθεση της πληρωμής με χρήματα ή κάρτα, ολοκληρώνεται επιτυχώς η αγορά των προϊόντων.












Τα δεδομένα που αποθηκεύονται στη SelfCheckoutDB αφορούν όλες τις πληροφορίες της κάθε κατηγορίας προϊόντων, τα ολοκληρωμένα (πληρωμένα) καλάθια, λίστα με όλους τους εκπτώτικούς κωδικούς και τις ποσοστιαίες εκπτώσεις που αυτοί παρέχουν αντιστοίχως, πληροφορίες για το κατάστημα, αλλά και για τους εγγεγραμμένους πελάτες, καθώς και πληροφορίες (π.χ. username και κατάστημα/-

τα εργασίας) για τους μηχανικούς συντήρησης και τους υπαλλήλους του καταστήματος.

Παρακάτω υπάρχουν κάποιες εικόνες από το περιβάλλον διεπαφής της εφαρμογής που περιγράφουμε:

Market Brand Name	Self Checkout Terminal	 English >
Product Name:	Product list	Price:
Product No 1		(Price 1) € 
Product No 2		(Price 2) € 
Product No 3		(Price 3) € 
Product No 4		(Price 4) € 
Product No 5		(Price 5) € 
		 

Εικόνα 1, Αρχική οθόνη χρήστη με κάποια προϊόντα στο καλάθι

Market Brand Name		Self Checkout Terminal	 English >
Cart History			
Cart ID:		Cart Time:	Cart Sum:
Cart 1 ID		Cart 1 Time	(Cart Sum 1) € 
Cart 2 ID		Cart 2 Time	(Cart Sum 2) € 
Cart 3 ID		Cart 3 Time	(Cart Sum 3) € 
Cart 4 ID		Cart 4 Time	(Cart Sum 4) € 
Cart 5 ID		Cart 5 Time	(Cart Sum 5) € 
Cart 6 ID		Cart 6 Time	(Cart Sum 6) € 
Cart 7 ID		Cart 7 Time	(Cart Sum 7) € 
Cart 8 ID		Cart 8 Time	(Cart Sum 8) € 
<div> 1 out of 12 </div>			

Εικόνα 2, Αρχική οθόνη υπαλλήλου του καταστήματος, που μπορεί να επιβλέπει τα καλάθια

1.3 Απαιτήσεις Εφαρμογής σε Δεδομένα

Για τη SelfCheckoutDB αναμένεται να έχουμε:

- ~ 40000 κωδικούς προϊόντων/κατάστημα
- ~1000 ενεργά εκπτωτικά κουπόνια ανά πάσα στιγμή
- ~200 εγγεγραμμένοι πελάτες/κατάστημα + ~20 πελάτες/ημερησίως
- ~300 Καρότσια(=αγορές)/ ημερησίως/κατάστημα

2 Κατηγορίες Χρηστών και Απαιτήσεις τους

Διαχειριστής της Βάσης:

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

- Πλήρη πρόσβαση σε όλο το πλήθος των δεδομένων της βάσης, συμπεριλαμβανομένων των στοιχείων επικοινωνίας όλων των χρηστών με σκοπό την επικοινωνία με τους τελευταίους, εάν κρίνεται απαραίτητο
- Δημιουργία νέων ρόλων χρηστών
- Τροποποίηση των δικαιωμάτων των χρηστών της βάσης δεδομένων
- Διαγραφή οποιασδήποτε εγγραφής στη βάση, χωρίς περιορισμούς

Μηχανικός Συντήρησης:

Ο μηχανικός συντήρησης είναι υπεύθυνος για όλα τα τεχνικά προβλήματα υλικού που μπορεί να προκύψουν. Τα δικαιώματά του περιλαμβάνουν:

- Πρόσβαση ανάγνωσης σε όλη τη βάση

Υπάλληλος καταστήματος:

Ο υπάλληλος του καταστήματος είναι υπεύθυνος για το περιεχόμενο κυρίως ενός καταστήματος, όπως ταξινόμηση και τοποθέτηση προϊόντων, απογραφή κτλ., αλλά επίσης είναι υπεύθυνος και για την υποβοήθηση των πελατών, όταν αυτοί το χρειάζονται. Για παράδειγμα, μπορεί να προκύψει σφάλμα στο Self-Checkout και ο υπάλληλος να χρειαστεί να επεξεργαστεί το καλάθι. Τα δικαιώματά του περιλαμβάνουν:

- Πρόσβαση ανάγνωσης σε όλα τα προϊόντα της βάσης δεδομένων
- Πρόσβαση ανάγνωσης στα στοιχεία των πελατών
- Πρόσβαση ανάγνωσης στα εκπτωτικά κουπόνια
- Πρόσβαση ανάγνωσης της οντότητας carts
- Πλήρη πρόσβαση στα terminals, τα οποία εξυπηρετούν τους πελάτες, ώστε να μπορεί να αναφέρει ένα τεχνικό πρόβλημα

Πελάτης:

Πρόκειται για τον πελάτη του καταστήματος, που πηγαίνει να αγοράσει κάποια προϊόντα. Τα δικαιώματά του περιλαμβάνουν:

- Πρόσβαση ανάγνωσης σε όλα τα προϊόντα που είναι προς πώληση στο συγκεκριμένο κατάστημα (έμμεσα, σκανάροντας ένα προϊόν και βλέποντας τις πληροφορίες του)

3 Μοντέλο Οντοτήτων/Συσχετίσεων

3.1 Γενική Περιγραφή

Το «Καλάθι» (Cart) αποτελεί βασική οντότητα του συστήματος. Περιέχει διάφορες πληροφορίες για την κάθε αγορά που ολοκληρώθηκε (ποσό πληρωμής, ώρα και ημερομηνία αγοράς, τρόπος πληρωμής κλπ.), οι οποίες είναι διαθέσιμες προς ανασκόπηση.

Ο «Πελάτης» (Customer) αποτελεί μια ακόμα οντότητα της ΒΔ, αποθηκεύεται και αυτός στη βάση και (προαιρετικά) συνδέεται με κάποιο καλάθι, εφόσον είναι εγγεγραμμένο μέλος του καταστήματος (έχει επιλέξει να εξάγει προσωπική κάρτα πελάτη). Σημειώνεται ότι από εδώ και πέρα με τον όρο «πελάτη» αναφερόμαστε στον εγγεγραμμένο πελάτη και όχι γενικά στον καταναλωτή (ο οποίος θα πραγματοποιήσει αγορές εντός του καταστήματος, αλλά ανώνυμα).

Η οντότητα «Κωδικός Έκπτωσης» (Discount Code) συνδέεται με το καλάθι και ουσιαστικά αποθηκεύει τις πληροφορίες για όλους τους ενεργούς κωδικούς έκπτωσης του συστήματος. Συμβάλει έτσι στον έλεγχο της εγκυρότητας του κωδικού έκπτωσης που επιθυμεί να χρησιμοποιήσει ο πελάτης. Έτσι, η βάση μας έχει αποθηκευμένους όλους τους ενεργούς κωδικούς έκπτωσης αλλά και χρήσιμες πληροφορίες για αυτούς, όπως θα δούμε και στην επόμενη ενότητα.

Η οντότητα «Προϊόν» (Product) συνδέεται με το καλάθι αλλά και το κατάστημα, που θα δούμε παρακάτω. Η σύνδεσή της με το καλάθι συντελεί στην αποθήκευση των προϊόντων που περιείχε κάθε ολοκληρωμένη αγορά, ενώ η σύνδεση με το κατάστημα αποσκοπεί στην σύνθεση των περιεχόμενων και στην παρακολούθηση του αποθέματος του κάθε καταστήματος.

Μια ακόμα χρήσιμη πληροφορία που αποθηκεύουμε στη βάση μας είναι τα τερματικά του καταστήματος (οντότητα «Τερματικό» (Terminal)). Αποφασίστηκε η συγκεκριμένη οντότητα να είναι **ασθενής**, ώστε η πληροφορία του τερματικού (άρα και του μαγαζιού, όπως θα δούμε παρακάτω) να βρίσκεται έμμεσα διαθέσιμη στην οντότητα Cart. Με τον τρόπο αυτό, μπορούμε να δούμε άμεσα σε ποιο τερματικό (άρα και κατάστημα) ολοκληρώθηκε κάθε αγορά.

Το τερματικό με τη σειρά του, συνδέεται και προσδιορίζεται από την οντότητα «Κατάστημα» (Store). Για κάθε κατάστημα, αποθηκεύουμε πληροφορίες τοποθεσίας, επικοινωνίας και ανθρώπινου δυναμικού.

Έτσι, το κατάστημα συνδέεται με την οντότητα «Υπάλληλος Καταστήματος» (Store Clerk), που βοηθάει στην αποθήκευση των υπαλλήλων του.

Τέλος, η οντότητα «Μηχανικός Συντήρησης» (Maintenance Engineer) αποθηκεύει πληροφορίες για τους τεχνικούς του συστήματος Self-Checkout, που είναι υπεύθυνοι για την ομαλή λειτουργία των τερματικών.

Παρακάτω ακολουθούν ορισμένες απαραίτητες υποθέσεις που κάναμε για την σχεδίαση της ΒΔ μας, καθώς και ορισμένοι περιορισμοί που ηθελημένα προκύπτουν από τη σχεδίαση αυτή.

Υποθέσεις:

- Δεν θα επιχειρηθεί να προστεθεί στο εκάστοτε καλάθι προϊόν που δεν βρίσκεται στο κατάστημα στο οποίο θα ολοκληρωθεί το εν λόγω καλάθι.
- Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα, ο πελάτης αποθηκεύεται στη βάση, εάν είναι εγγεγραμμένο μέλος στο κατάστημα, διαθέτει δηλαδή μια κάρτα μέλους, την οποία σκανάρει κατά την εκκίνηση της διαδικασίας. Ωστόσο, δύναται να προχωρήσει σε αγορά **χωρίς** να είναι μέλος εάν το επιθυμεί. Σε αυτήν την περίπτωση δεν αποθηκεύονται πληροφορίες για αυτόν.
- Η οντότητα «προϊόν» αναφέρεται σε **κατηγορία προϊόντος** και όχι σε κάθε προϊόν ξεχωριστά. Αυτό σημαίνει ότι πχ. όλα τα τεμάχια σαμπουάν μάρκας «Α» αντιπροσωπεύονται από την ίδια καταχώρηση (ίδιο Barcode, μία καταχώρηση στην οντότητα «προϊόν»).
- Η τοποθεσία ενός καταστήματος έχει την μορφή πλήρους διεύθυνση (πχ. Ι. Πασαλίδη 16, Καλαμαριά, Θεσσαλονίκη)

Περιορισμοί:

- Ένα καλάθι μπορεί να έχει το πολύ έναν εκπτώτικό κωδικό.
- Κάθε καλάθι μπορεί να έχει πολλά προϊόντα, κάθε προϊόν μπορεί να μπει σε πολλά καλάθια, αλλά δεν μπορεί να υπάρξει κενό καλάθι.
- Η αγορά κάθε καλαθιού έχει ολοκληρωθεί από κάποιο τερματικό.
- Δεν μπορεί να υπάρχει τερματικό ή προϊόν που δεν αντιστοιχίζεται σε ένα κατάστημα.
- Κάθε μηχανικός μπορεί να είναι υπεύθυνος για πολλά καταστήματα και το αντίστροφο (κάθε κατάστημα να έχει πολλούς μηχανικούς στη διάθεσή του).
- Ένα κατάστημα δεν γίνεται να μην υποστηρίζεται από κανέναν μηχανικό.
- Δεν μπορεί να υπάρχει υπάλληλος καταστήματος που δεν αντιστοιχίζεται σε ένα κατάστημα της βάσης.
- Δεν γίνεται ένα κατάστημα να μην έχει κανέναν υπάλληλο, κάτι που στενοχωρεί ιδιαίτερα τους δημιουργούς του Self-Checkout.

3.2 Καθορισμός Οντοτήτων

Οντότητα *Discount_Code*

Όνομα Οντότητας	Discount_Code
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται οι κωδικοί έκπτωσης
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα
Γνωρίσματα	<u>Code_String</u>
	Expiration_Date
	Discount_Percentage

Οντότητα *Cart*

Όνομα Οντότητας	Cart
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται τα καλάθια
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα
Γνωρίσματα	<u>Cart_ID</u>
	Value
	Date_Time
	Payment_Method

Οντότητα *Product*

Όνομα Οντότητας	Product
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται τα προϊόντα
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα
Γνωρίσματα	<u>Barcode</u>
	Name
	Price
	Image

Οντότητα *Customer*

Όνομα Οντότητας	Customer
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται οι πελάτες
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα
Γνωρίσματα	<u>Card_Number</u>
	Full_Name
	Contact_Number

Οντότητα *Terminal*

Όνομα Οντότητας	Terminal
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται τα τερματικά του καταστήματος
Ιδιότητες	Ασθενής Οντότητα, προϋποθέτει την ύπαρξη καταστήματος
Γνωρίσματα	<u>Terminal_ID</u>
	Terminal_Total
	Status
	Language

Οντότητα *Store*

Όνομα Οντότητας	Store
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται τα καταστήματα του συστήματος
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα
Γνωρίσματα	<u>Store_ID</u>
	Contact_Number
	Location

Οντότητα *Store_Clerk*

Όνομα Οντότητας	Store_Clerk
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται οι υπάλληλοι καταστήματος
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα
Γνωρίσματα	<u>SSN</u>
	Full_Name
	Contact_Number
	Work_Schedule

Οντότητα *Maintenance_Engineer*

Όνομα Οντότητας	Maintenance Engineer
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται οι μηχανικοί συντήρησης του συστήματος
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα
Γνωρίσματα	<u>SSN</u>
	Full_Name
	Username
	Contact_Number

3.3 Καθορισμός Συσχετίσεων

Όνομα Συσχέτισης	Cart-Has-Discount
Περιγραφή	Ένα καλάθι μπορεί να έχει το πολύ έναν κωδικό έκπτωσης και ένας κωδικός μπορεί να μπει το πολύ σε ένα καλάθι
Ιδιότητες	Has-A
Λόγος πληθικότητας	1:1
Συμμετοχή	Μερική Συμμετοχή του Cart Μερική Συμμετοχή του Discount
Γνωρίσματα	-

Όνομα Συσχέτισης	Cart-Has-Product
Περιγραφή	Κάθε καλάθι πρέπει να έχει τουλάχιστον ένα προϊόν και κάθε προϊόν μπορεί να μπει σε πολλά καλάθια
Ιδιότητες	Has-A
Λόγος πληθικότητας	M:N
Συμμετοχή	Ολική Συμμετοχή του Cart Μερική Συμμετοχή του Product
Γνωρίσματα	<u>Cart ID</u>
	<u>Barcode</u>
	Quantity

Όνομα Συσχέτισης	Customer-Buys-Cart
Περιγραφή	Ένας πελάτης μπορεί να αντιστοιχιστεί σε πολλά καλάθια
Ιδιότητες	Has-A
Λόγος πληθικότητας	1:N
Συμμετοχή	Μερική Συμμετοχή του Cart Μερική Συμμετοχή του Customer
Γνωρίσματα	-

Όνομα Συσχέτισης	Terminal-Processes-Cart
Περιγραφή	Ένα τερματικό μπορεί να διαχειριστεί πολλά καλάθια. Ένα καλάθι έχει ολοκληρωθεί σε ακριβώς ένα τερματικό.
Ιδιότητες	Has-A
Λόγος πληθικότητας	1:N
Συμμετοχή	Ολική Συμμετοχή του Cart Μερική Συμμετοχή του Terminal
Γνωρίσματα	-

Όνομα Συσχέτισης	Store-Has-Product
Περιγραφή	Κάθε κατάστημα μπορεί να έχει πολλά προϊόντα προς πώληση. Κάθε προϊόν μπορεί να πωλείται σε πολλά καταστήματα, αλλά απαραίτητα σε τουλάχιστον ένα.
Ιδιότητες	Has-A
Λόγος πληθικότητας	M:N
Συμμετοχή	Μερική Συμμετοχή του Store
	Ολική Συμμετοχή του Product
Γνωρίσματα	<u>Store ID</u>
	<u>Barcode</u>
	Quantity

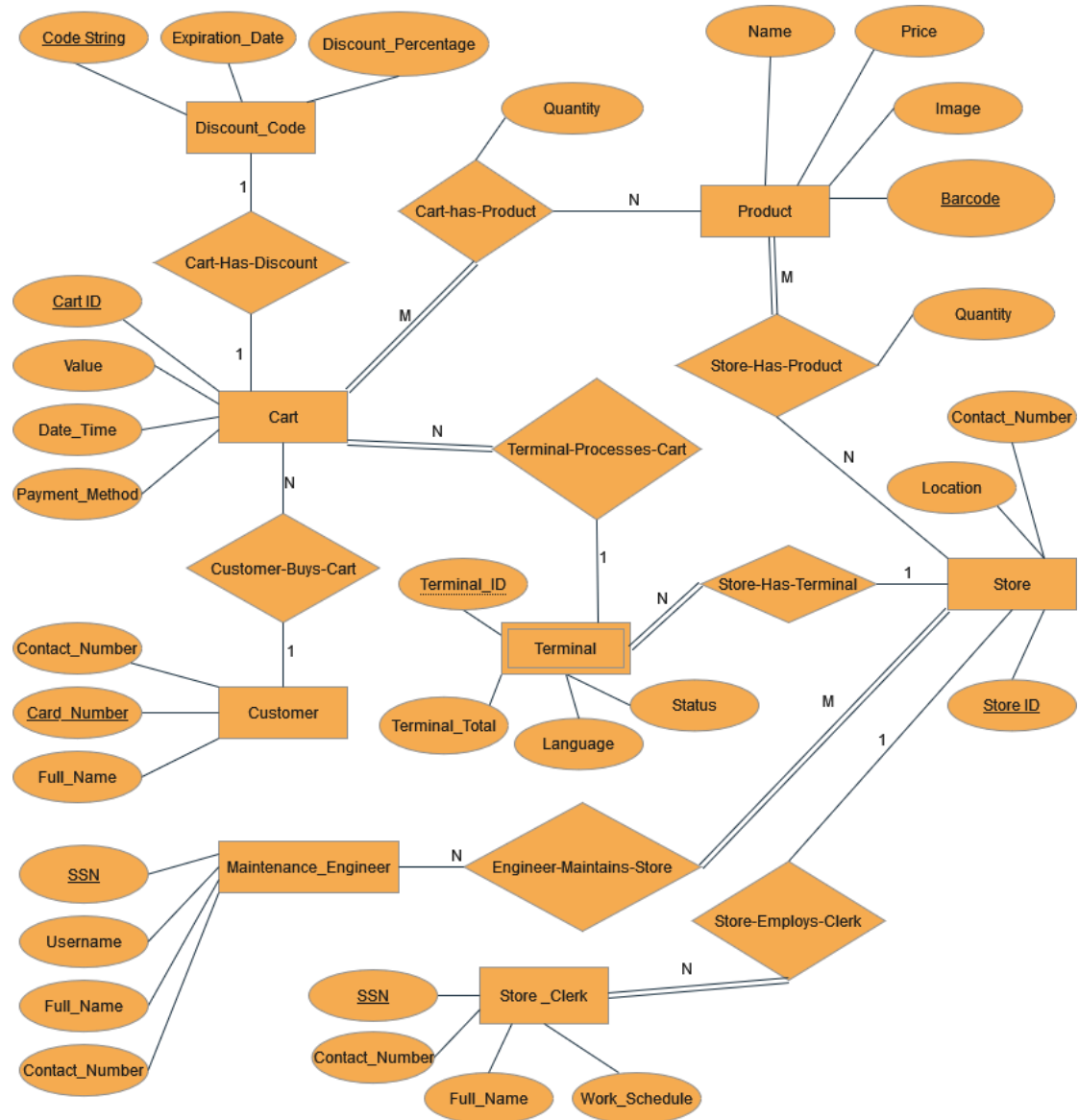
Όνομα Συσχέτισης	Store-Has-Terminal
Περιγραφή	Ένα κατάστημα μπορεί να έχει πολλά τερματικά. Κάθε τερματικό βρίσκεται σε ένα ακριβώς κατάστημα.
Ιδιότητες	Has-A
Λόγος πληθικότητας	1:N
Συμμετοχή	Ολική Συμμετοχή του Terminal
	Μερική Συμμετοχή του Store
Γνωρίσματα	-

Όνομα Συσχέτισης	Engineer-Maintains-Store
Περιγραφή	Κάθε μηχανικός μπορεί να είναι υπεύθυνος για πολλά καταστήματα και κάθε κατάστημα πρέπει να έχει τουλάχιστον έναν μηχανικό στη διάθεσή του.
Ιδιότητες	Has-A
Λόγος πληθικότητας	M:N
Συμμετοχή	Ολική Συμμετοχή του Store
	Μερική Συμμετοχή του Maintenance Engineer
Γνωρίσματα	<u>SSN</u>
	<u>Store ID</u>

Όνομα Συσχέτισης	Store-Employs-Clerk
Περιγραφή	Κάθε μαγαζί μπορεί να έχει πολλούς υπαλλήλους. Κάθε υπάλληλος εργάζεται σε ένα μαγαζί.
Ιδιότητες	Has-A
Λόγος πληθικότητας	1:N
Συμμετοχή	Ολική Συμμετοχή του Store_Clerk
	Μερική Συμμετοχή του Store
Γνωρίσματα	-

3.4 Διάγραμμα Οντοτήτων/Συσχετίσεων

Το διάγραμμα Ο/Σ για τη βάση SelfCheckoutDB είναι το ακόλουθο:



4 Σχεσιακό Μοντέλο

4.1 Πεδία Ορισμού

Πεδίο Ορισμού	Τύπος
Κωδικός_Έκπτωσης	CHAR(10)
Ημερομηνία	DATE
Ποσοστό_Έκπτωσης	TINYINT(2) {unsigned, zero-filled}
Κωδικός_Ταυτοποίησης	INT(15) {unsigned}
Συμβολοσειρά_Ονόματος	VARCHAR(50)
Αριθμός_Επικοινωνίας	INT(12) {unsigned}
Τοποθεσία	VARCHAR(80)
Χρηματική_Αξία	FLOAT(6,2)
Κατάσταση	ENUM('Active', 'Busy', 'Down')
Γλώσσα_Μηχανήματος	ENUM('Greek', 'English')
Ημερομηνία_Ωρα	DATETIME
Τρόπος_Πληρωμής	ENUM('Cash', 'Credit Card')
Εικόνα	BLOB
Ποσότητα	SMALLINT (4) {unsigned}
Ωράριο	VARCHAR(100)

4.2 Σχέσεις

Όνομα Σχέσης	Discount_Code
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
Code_String	Κωδικός_Έκπτωσης
Expiration_Date	Ημερομηνία
Discount_Percentage	Ποσοστό_Έκπτωσης
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	Code_String
Ξένα Κλειδιά	-

Όνομα Σχέσης	Customer
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
Card_Number	Κωδικός_Ταυτοποίησης
Full_Name	Συμβολοσειρά_Ονόματος
Contact_Number	Αριθμός_Επικοινωνίας
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	Card_Number
Ξένα Κλειδιά	-

Όνομα Σχέσης	Store
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
Store_ID	Κωδικός_Ταυτοποίησης
Location	Τοποθεσία
Contact_Number	Αριθμός_Επικοινωνίας
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	Store_ID
Ξένα Κλειδιά	-

Όνομα Σχέσης	Terminal
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
Store_ID	Κωδικός_Ταυτοποίησης
Terminal_ID	Κωδικός_Ταυτοποίησης
Terminal_Total	Χρηματική_Αξία
Status	Κατάσταση
Language	Γλώσσα_Μηχανήματος
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	{Store_ID, Terminal_ID}
Ξένα Κλειδιά	Store_ID → Store

Όνομα Σχέσης	Cart
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
Card_ID	Κωδικός_Ταυτοποίησης
Value	Χρηματική_Αξία
Date_Time	Ημερομηνία_Ώρα
Payment_Method	Τρόπος_Πληρωμής
Code_String	Κωδικός_Έκπτωσης
Card_Number	Κωδικός_Ταυτοποίησης
Store_ID	Κωδικός_Ταυτοποίησης
Terminal_ID	Κωδικός_Ταυτοποίησης
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	Card_ID
Ξένα Κλειδιά	Code_String → Discount_Code Card_Number → Customer {Store_ID, Terminal_ID} → Terminal

Όνομα Σχέσης	Product
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
Barcode	Κωδικός_Ταυτοποίησης
Image	Εικόνα
Price	Χρηματική_Αξία
Name	Συμβολοσειρά_Ονόματος
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	Barcode
Ξένα Κλειδιά	-

Όνομα Σχέσης	Cart-Has-Product
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
Cart_ID	Κωδικός_Ταυτοποίησης
Barcode	Κωδικός_Ταυτοποίησης
Quantity	Ποσότητα
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	{Cart_ID, Barcode}
Ξένα Κλειδιά	Cart_ID → Cart Barcode → Product

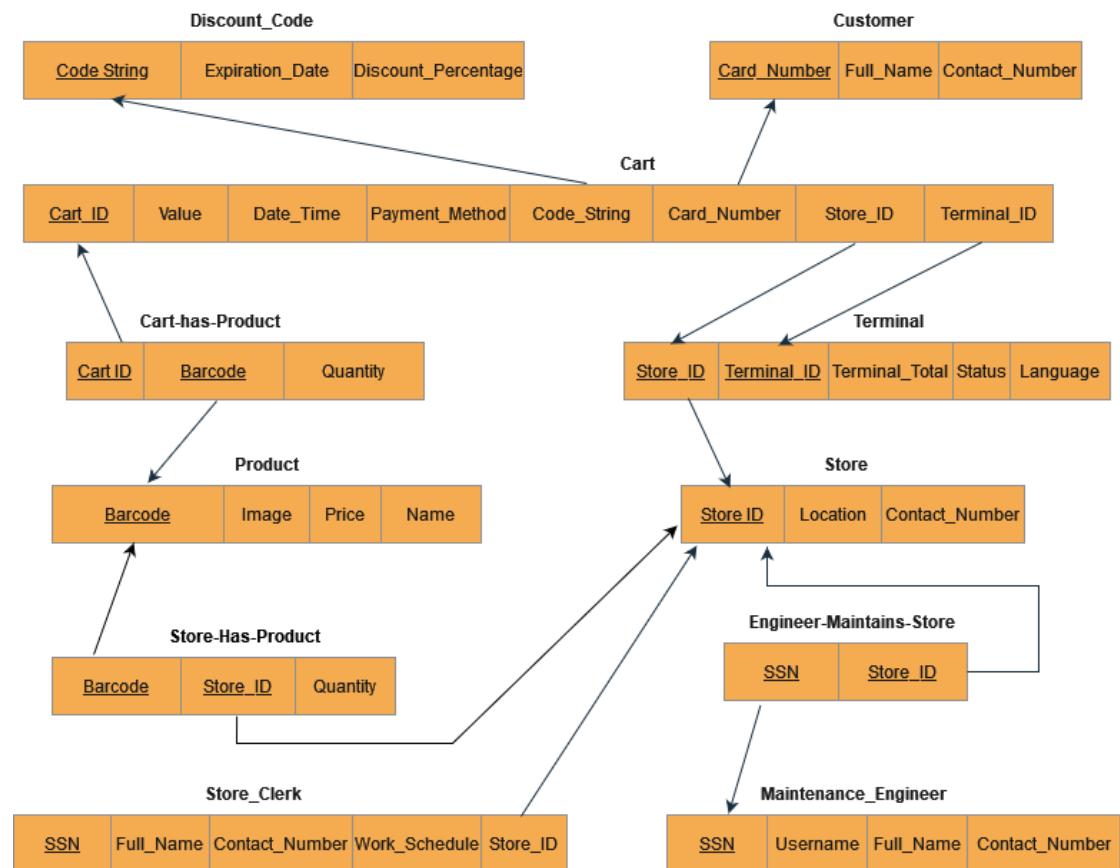
Όνομα Σχέσης	Store-Has-Product
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
Barcode	Κωδικός_Ταυτοποίησης
Store_ID	Κωδικός_Ταυτοποίησης
Quantity	Ποσότητα
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	{Barcode, Store_ID}
Ξένα Κλειδιά	Barcode → Product Store_ID → Store

Όνομα Σχέσης	Store_Clerk
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
SSN	Κωδικός_Ταυτοποίησης
Full_Name	Συμβολοσειρά_Ονόματος
Contact_Number	Αριθμός_Επικοινωνίας
Work_Schedule	Ωράριο
Store_ID	Κωδικός_Ταυτοποίησης
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	SSN
Ξένα Κλειδιά	Store_ID → Store

Όνομα Σχέσης	Maintenance_Engineer
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
SSN	Κωδικός_Ταυτοποίησης
Username	Συμβολοσειρά_Ονόματος
Full_Name	Συμβολοσειρά_Ονόματος
Contact_Number	Αριθμός_Επικοινωνίας
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	SSN
Ξένα Κλειδιά	-

Όνομα Σχέσης	Engineer-Maintains-Store
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
SSN	Κωδικός_Ταυτοποίησης
Store_ID	Κωδικός_Ταυτοποίησης
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	{SSN, Store_ID}
Ξένα Κλειδιά	SSN → Maintenance_Engineer Store_ID → Store

4.3 Σχεσιακό Σχήμα



4.4 Όψεις

Παρακάτω παρατίθενται μερικές χρήσιμες όψεις της βάσης, καθώς και η λειτουργικότητά τους.

- ❖ Μία όψη που περιέχει όλα τα προϊόντα που πωλήθηκαν σε κάθε κατάστημα (να μην συγχιστεί με τον πίνακα Store-Has-Product, που περιέχει όλα τα προϊόντα (και την ποσότητα τους) που είναι προς πώληση σε κάθε κατάστημα). Έτσι μπορούμε να δούμε ποια προϊόντα όντως πωλούνται σε κάποιο κατάστημα ή ανάποδα σε ποια καταστήματα πωλήθηκε ένα προϊόν:
 $\rho_{\text{Store-Sold-Product}}(\pi_{\text{Store_ID}, \text{Barcode}, \text{Quantity}, \text{Date_Time}}(\pi_{\text{Store_ID}, \text{Cart_ID}, \text{Date_Time}}(\text{Cart})) \bowtie (\text{Cart-Has-Product}))$
- ❖ Μία όψη που περιέχει τις τοποθεσίες κάθε καταστήματος που συντηρεί κάθε Maintenance Engineer, ώστε να μπορούμε να δρομολογήσουμε σε κάποιο μαγαζί τον κοντινότερο μηχανικό, εν ώρα ανάγκης:
 $\rho_{\text{Engineer-Locations}}((\pi_{\text{SSN}, \text{Full_Name}, \text{Contact_Number}}(\text{Maintenance_Engineer})) \bowtie (\text{Engineer-Maintains-Store})) \bowtie \pi_{\text{Store_ID}, \text{Location}}(\text{Store}))$
- ❖ Τέλος, μία όψη που περιέχει τα προϊόντα που αγοράζει ο κάθε πελάτης, ώστε να μπορούμε για παράδειγμα να εξάγουμε το καταναλωτικό του προφίλ:
 $\rho_{\text{Customer-Buys-Product}}(\pi_{\text{Card_Number}, \text{Full_Name}, \text{Barcode}, \text{Quantity}, \text{Date_Time}}((\pi_{\text{Card_Number}, \text{Full_Name}}(\text{Customer})) \bowtie \pi_{\text{Card_ID}, \text{Card_Number}, \text{Date_Time}}(\text{Cart})) \bowtie (\text{Cart-Has-Product}))$

5 Παραδείγματα

5.1 Παραδείγματα Πινάκων

Παράδειγμα για τον πίνακα **Discount Code** :

Expiration_Date	Dicount_Percentage	Code_String
2021-02-21	10	AB00004567
2021-12-30	05	AB00002356
2021-04-08	20	LM00004321
2022-03-20	06	JU00003213
2021-03-25	19	LJ00004512
2020-07-15	25	BN00008798

Εκτίμηση για τον αριθμό των εγγραφών: ~1000

Παράδειγμα για τον πίνακα **Customer** :

Card_Number	Full_Name	Contact_Number
58486	Konstantinos Konstantinidis	6969420616
5867	Iliana Daniilidou	2310222222
1356	Georgios Nikolis	2310333333
12456	Makis Kotsampasis	2310111111
78576	Lefteris Pantazis	6911111111
14234	Takis Tsoukalas	6922222222
78956	Paraskevas Koutsikos	6944444444

Εκτίμηση για τον αριθμό των εγγραφών: ~200/κατάστημα + 50/έτος

Παράδειγμα για τον πίνακα **Cart** :

Cart_ID	Value	Date-Time	Payment_Method	Code_String	Card_Number	Store_ID	Terminal_ID
44	53.67	2021-01-10 10:56:12	Cash	-	12456	8	1
58	18.04	2021-02-07 14:23:09	Cash	-	-	11	2
112	241.3	2021-02-20 13:48:56	Credit Card	AB00004567	12456	16	3
91	3.99	2021-02-22 17:04:23	Credit Card	-	4234	17	4
245	30.00	2021-03-08 18:23:01	Credit Card	-	78956	11	4
147	496.49	2021-03-12 11:49:34	Credit Card	LJ00004512	5867	17	3
378	0.79	2021-03-29 09:12:45	Cash	-	578	8	1
567	89.23	2021-03-29 09:15:05	Credit Card	-	679	8	1
12	17.01	2021-04-07 19:10:11	Credit Card	LM00004321	892	16	2

Εκτίμηση για τον αριθμό των εγγραφών: ~250/κατάστημα/ημερησίως

Παράδειγμα για τον πίνακα **Terminal** :

Store_ID	Terminal_ID	Terminal_Total	Status	Language
8	1	1027.56	Active	Greek
11	1	744.03	Busy	Greek
11	2	11.45	Down	Greek
11	2	811.78	Busy	Greek
16	1	107.98	Busy	Greek
17	1	56.35	Active	English
17	2	88.40	Active	Greek

Εκτίμηση για τον αριθμό των εγγραφών: ~10/κατάστημα

Παράδειγμα για τον πίνακα **Product** :

Barcode	Image	Price	Name
5203278054873		1,54	Παπαδοπούλου Μπισκότα Digestive 250gr
8000500357729		2,96	Ferrero Nutella Πραλίνα Βάζο 400gr
5201083328318		1,25	Μεβγάλ Γιαούρτι Παραδοσιακό Πρόβειο 6,7% 300gr
5201673001034		0,96	Καραμολέγκος Μίνι Τοστ Σταρένιο 340gr
20269937		1,20	Κάλας Αλάτι Μαγειρικό Πλαστική Φιάλη 400gr

Εκτίμηση για τον αριθμό των εγγραφών: ~ 40000 κωδικούς προϊόντων/ κατάστημα

Παράδειγμα για τον πίνακα **Cart-has-Product** :

Cart_ID	Barcode	Quantity
44	20269937	1
44	5201673001034	5
58	5201083328	3
112	52034873	1
91	5201673001034	2

Εκτίμηση για τον αριθμό των εγγραφών: ~5000/κατάστημα/ημερησίως

Παράδειγμα για τον πίνακα **Store** :

Store_ID	Location	Contact_Number
8	Aghas Sofias 3, Thessaloniki	2310225568
11	Delfon 54, Thessaloniki	2310857813
16	Grigoriou Lampraki 186, Thessaloniki	2311965121
17	Ioanni Pasalidi 152, Thessaloniki	2310482271

Εκτίμηση για τον αριθμό των εγγραφών: ~200

Παράδειγμα για τον πίνακα **Store-has-Product** :

Store_ID	Barcode	Quantity
8	2026 9937	3530
11	5201083328318	3900
11	5201673001034	2000
16	5203278054873	2800
17	5201673001034	4000

Εκτίμηση για τον αριθμό των εγγραφών: ~8000000

Παράδειγμα για τον πίνακα **Engineer-Maintains-Store** :

SSN	Store_ID
894194589	8
894194589	11
957226931	11
359271749	16
530593920	17

Εκτίμηση για τον αριθμό των εγγραφών: ~400

Παράδειγμα για τον πίνακα **Maintenance Engineer** :

SSN	Username	Full_Name	Contact_Number
542113193	Rafpa	Rafail Papadakis	6962249452
353541358	Konef	Konstantinos Efraimidis	6965722332
351359809	iongr	Ioanna Grammatikopoulou	6995453565

Εκτίμηση για τον αριθμό των εγγραφών: ~150

Παράδειγμα για τον πίνακα **Store_Clerk** :

SSN	Full_Name	Contact_Number	Work_Schedule	Store_ID
122008932	Afroditi Zikou	6990013441	9:00-17:00 Mon-Sat	8
335783561	Anastasia Moura	6980456728	9:00-17:00 Mon Wed Fri, 13:00-21:00 Tue Thu Sat	11
678448901	Efstathios Charalampou	6989567821	13:00-21:00 Mon Wed Fri, 9:00-17:00 Tue Thu Sat	16
432641895	Panagiota Anastasiou	6978845662	07:00-15:00 Mon-Fri	17

Εκτίμηση για τον αριθμό των εγγραφών: ~10/κατάστημα

5.2 Παραδείγματα Ερωτημάτων

Παρακάτω παρατίθενται ορισμένα παραδείγματα ερωτημάτων, αναλόγως και με το χρήστη της βάσης, ώστε να γίνει άμεσα κατανοητή η λειτουργία της και η σχεδίαση της:

- Έστω ότι ο υπάλληλος του καταστήματος, στο κλείσιμο αυτού στο τέλος της ημέρας, θέλει να δει τα έσοδα κάθε τερματικού εξυπηρέτησης του συγκεκριμένου καταστήματος για εκείνη την ημέρα, και έστω το Store_ID = 1234 του εν λόγω καταστήματος. Τότε, εκτελείται το εξής ερώτημα:
 $\pi_{\text{Terminal_ID}, \text{Terminal_Total}}(\sigma_{\text{Store_ID}=1234}(\text{Terminal}))$
- Εάν θέλουμε να δούμε ποιες παραγγελίες-αγορές στο παραπάνω κατάστημα πραγματοποιήθηκαν από εγγεγραμμένους πελάτες, τότε εκτελούμε:
(Cart) - $\sigma_{\text{Card_Number}=\text{null}}(\text{Cart})$
- Έστω ότι θέλουμε την προηγούμενη πληροφορία, ωστόσο θέλουμε η αναζήτηση να γίνει με βάση τη τοποθεσία του καταστήματος (αν θεωρηθεί πως η τοποθεσία ορίζεται ως διεύθυνση, π.χ. «Ι. Πασαλίδη 16, Καλαμαριά, Θεσσαλονίκη»). Τότε, αν είναι "LocationString" η συμβολοσειρά της τοποθεσίας, εκτελείται το εξής ερώτημα:
 $(\pi_{\text{Store_ID}, \text{Terminal_ID}, \text{Terminal_Total}}(\text{Terminal})) \bowtie (\sigma_{\text{Location}=\text{"LocationString"}}(\pi_{\text{Store_ID}, \text{Location}}(\text{Store})))$

- Στην περίπτωση που θέλουμε να δούμε το συνολικά έσοδα του παραπάνω καταστήματος για κάποια συγκεκριμένη ημέρα πριν της σημερινής (π.χ. 20 Δεκεμβρίου 2019), κάνουμε το εξής:

$\pi_{\text{Cart_ID, Value, Payment_Method}}(\sigma_{\text{Store_ID} = 1234 \wedge \text{Date_Time} > '2019-12-20 00:00:00' \wedge \text{Date_Time} < '2019-12-20 23:59:59'}(\text{Cart}))$

- Έστω ότι θέλουμε να δούμε τους εργαζόμενους που δουλεύουν στο παραπάνω κατάστημα. Τότε κάνουμε:

$\pi_{\text{Full_Name, Contact_Number, Work_Schedule}}(\sigma_{\text{Store_ID}=1234}(\text{Store_Clerk}))$

- Έστω ότι θέλουμε να δούμε όλα τα προϊόντα (και τις πληροφορίες τους) σε κάποιο καλάθι με $\text{Cart_ID} = 12345$, τότε εκτελείται το παρακάτω ερώτημα:

$\pi_{\text{Image, Price, Name, Quantity}}((\sigma_{\text{Cart_ID}=12345}(\text{Cart-Has-Product})) \bowtie (\text{Product}))$

- Εάν, στα πλαίσια κάποιας κλήρωσης ή/και διαγωνισμού, θέλουμε να δούμε τους πελάτες που έχουν πραγματοποιήσει μεμονωμένες αγορές χρηματικής αξίας τουλάχιστον X €, τότε κάνουμε:

$(\text{Customer}) \bowtie \pi_{\text{Card_Number}}(\sigma_{\text{Value} > X}(\text{Cart}))$

- Σε περίπτωση που θέλουμε να ερευνήσουμε τη συσχέτιση κάποιου προϊόντος με τα άλλα (ή και με κάποιο συγκεκριμένο), άρα θέλουμε να δούμε με ποια επιπρόσθετα προϊόντα αγοράστηκε μαζί ένα προϊόν (έστω 420 το Barcode του), εκτελούμε το εξής ερώτημα:

$\pi_{\text{Barcode}}(\pi_{\text{Cart_ID}}(\sigma_{\text{Barcode}=420}(\text{Cart-Has-Product})) \bowtie (\text{Cart-Has-Product}))$

ΤΕΛΟΣ ΠΡΩΤΟΥ ΠΑΡΑΔΟΤΕΟΥ