

HotelBookingDB

Βάση Δεδομένων Κρατήσεων Ξενοδοχείων

Πρώτο Παραδοτέο

Ομάδα 27

Φραϊδάκης Ιωάννης

fraidaki@ece.auth.gr

Βογιατζής Παναγιώτης Πολύδωρος

vogiatzip@ece.auth.gr

Ρούσος Σταμάτης

stamrous@ece.auth.gr

Νοέμβριος 2025

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	6
3.1	Γενική Περιγραφή	6
3.2	Καθορισμός Οντοτήτων	8
3.3	Καθορισμός Συσχετίσεων	11
3.4	Διάγραμμα Οντοτήτων/Συσχετίσεων	14
4	Σχεσιακό Μοντέλο	15
4.1	Πεδία Ορισμού	15
4.2	Σχέσεις	15
4.3	Σχεσιακό Διάγραμμα	20
4.4	Όψεις	21
5	Παραδείγματα	23
5.1	Παραδείγματα Πινάκων	23
5.2	Παραδείγματα Ερωτημάτων	28

1 Εισαγωγή

1.1 Σκοπός Εφαρμογής

Σκοπός της εφαρμογής HotelBookingDB είναι η υλοποίηση μιας βάσης δεδομένων που υποστηρίζει μια διαδικτυακή πλατφόρμα κρατήσεων ξενοδοχείων τύπου *booking.com*. Η βάση επιτρέπει την αποθήκευση και οργάνωση πληροφοριών για χρήστες, ιδιοκτήτες ξενοδοχείων, ξενοδοχεία, τύπους δωματίων, παροχές, κρατήσεις, πληρωμές, διαθεσιμότητα ανά ημέρα και προσφορές.

Ο βασικός λόγος ύπαρξης της ΒΔ είναι να προσφέρει μια αξιόπιστη και συνεπή αναπαράσταση των δεδομένων που χρειάζεται μια πλατφόρμα κρατήσεων, ώστε:

- Οι **επισκέπτες (guests)** να μπορούν να αναζητούν ξενοδοχεία και να ολοκληρώνουν online κρατήσεις
- Οι **ιδιοκτήτες (owners)** να διαχειρίζονται τα ξενοδοχεία τους, τη διαθεσιμότητα και τις προσφορές τους

1.2 Περιγραφή Εφαρμογής

Η βάση δεδομένων αποθηκεύει δεδομένα που καλύπτουν τρεις βασικούς άξονες: τους Χρήστες (Users), τα Ξενοδοχεία (Hotels) και τις Κρατήσεις (Reservations).

- **Δεδομένα:** Στη βάση αποθηκεύονται πληροφορίες για τους Χρήστες (διαχωρισμένοι σε Ιδιοκτήτες και Πελάτες), τα Ξενοδοχεία (με γνωρίσματα όπως τοποθεσία, αστέρια) και τους Τύπους Δωματίων (χωρητικότητα, περιγραφή). Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στο Inventory (Απόθεμα), το οποίο καταγράφει την τιμή και τη διαθεσιμότητα ανά ημέρα για κάθε τύπο δωματίου, καθώς και στις Κρατήσεις και τις Πληρωμές.
- **Χρήση από Ιδιοκτήτες:** Οι ιδιοκτήτες καταχωρούν τα ξενοδοχεία τους, ορίζουν τους τύπους δωματίων και τις παροχές (π.χ. WiFi, Θέα), και διαχειρίζονται τις τιμές και τους κανόνες ελάχιστης διαμονής μέσω του πίνακα Inventory.
- **Χρήση από Επισκέπτες:** Οι επισκέπτες αναζητούν δωμάτια με βάση κριτήρια (ημερομηνίες, τοποθεσία, παροχές), πραγματοποιούν κρατήσεις και πληρωμές. Το σύστημα ελέγχει αυτόματα αν υπάρχει διαθεσιμότητα και αν ισχύει κάποια προσφορά (Promotion).

1.3 Απαιτήσεις Εφαρμογής σε Δεδομένα

Λαμβάνοντας υπόψη τη φύση μιας πλατφόρμας κρατήσεων, ο όγκος των δεδομένων αναμένεται να είναι μεγάλος και δυναμικός, ιδιαίτερα στους πίνακες που αφορούν το ιστορικό και τη διαθεσιμότητα.

- **Χρήστες & Ξενοδοχεία:** Αναμένεται η εγγραφή περίπου **100.000 χρηστών** και η καταχώρηση **500-1.000 ξενοδοχειακών μονάδων**.
- **Απόθεμα (Inventory):** Αυτός είναι ο πιο απαιτητικός πίνακας σε όγκο. Αν υποθέσουμε 1.000 ξενοδοχεία με μέσο όρο 5 τύπους δωματίων το καθένα, για βάθος χρόνου ενός έτους, θα δημιουργούνται **~1.825.000 εγγραφές διαθεσιμότητας** ($1000 * 5 * 365$) ετησίως.
- **Κρατήσεις:** Αναμένεται ένας μέσος όρος **1.000 νέων κρατήσεων ημερησίως**, κάτι που οδηγεί σε ετήσιο όγκο άνω των 300.000 εγγραφών στον πίνακα Reservations και των αντίστοιχων εγγραφών στον πίνακα Payments.
- **Παροχές & Κατηγορίες:** Τα δεδομένα αυτά είναι πιο στατικά (Lookup tables), με εκτίμηση για ~100 διαφορετικές παροχές και ~10 κατηγορίες παροχών.

2 Κατηγορίες Χρηστών και Απαιτήσεις τους

Στο σύστημα διακρίνονται έξι βασικές κατηγορίες χρηστών: ο Διαχειριστής της πλατφόρμας, ο Συντονιστής Δεδομένων, ο Ιδιοκτήτης Ξενοδοχείου, ο Πελάτης, ο μη εγγεγραμμένος επισκέπτης και ο υπάλληλος υποδοχής.

2.1 Διαχειριστής Πλατφόρμας (Administrator)

Έχει ως ευθύνη τη συνολική επίβλεψη και διαχείριση της πλατφόρμας κρατήσεων και της βάσης δεδομένων. Τα δικαιώματά του περιλαμβάνουν:

- Πρόσβαση σε όλα τα δεδομένα της βάσης (ξενοδοχεία, χρήστες, κρατήσεις, πληρωμές κτλ.).
- Διαχείριση λογαριασμών χρηστών (ενεργοποίηση/απενεργοποίηση, οριστική διαγραφή account εφόσον απαιτείται).
- Διαχείριση ρόλων χρηστών (δημιουργία νέων ρόλων, ανάθεση/αφαίρεση δικαιωμάτων).
- Εκτέλεση εργασιών συντήρησης της βάσης (backups, restore, παρακολούθηση απόδοσης, έλεγχος χωρητικότητας).
- Πρόσβαση σε συγκεντρωτικά στατιστικά και logs του συστήματος (π.χ. συνολικές κρατήσεις, συνολικά έσοδα, αποτυχημένες πληρωμές, σφάλματα).
- Παρέμβαση σε κρίσιμες καταστάσεις (π.χ. κλείδωμα ξενοδοχείου/ιδιοκτήτη λόγω κατάχρησης, επαναφορά δεδομένων από αντίγραφα ασφαλείας).

2.2 Συντονιστής Δεδομένων (Moderator)

Ο Moderator είναι ο χρήστης που ευθύνεται για την **ορθότητα των δεδομένων** και την καθημερινή λειτουργία της πλατφόρμας. Τα δικαιώματά του περιλαμβάνουν:

- Επαλήθευση και έγκριση νέων ξενοδοχείων που εγγράφονται, πριν εμφανιστούν δημόσια.
- Διόρθωση λανθασμένων ή ελλιπών εγγραφών ξενοδοχείων (πχ μετά από αναφορές χρηστών), όπως λάθος περιγραφή ή λάθος διεύθυνση.

- Επίλυση διενέξεων (π.χ. ακύρωση μιας κράτησης που έγινε εκ παραδρομής ή επιστροφή χρημάτων σε επίπεδο δεδομένων).
- Διαχείριση κατηγοριών (π.χ. προσθήκη μιας νέας Παροχής/Amenity στον πίνακα Amenity ή μιας νέας κατηγορίας στον πίνακα AmenityCategory που ζητήθηκε από τους ιδιοκτήτες).
- Περιορισμένη πρόσβαση σε στοιχεία κρατήσεων, μόνο στον βαθμό που απαιτείται για τη διόρθωση δεδομένων (χωρίς δικαίωμα διαγραφής/ακύρωσης λογαριασμών χρηστών).

2.3 Ιδιοκτήτης Ξενοδοχείου (Owner)

Έχει ως ευθύνη τη διαχείριση ενός ή περισσότερων ξενοδοχείων. Τα δικαιώματά του περιλαμβάνουν:

- Διαχείριση του προφίλ των ξενοδοχείων του (όνομα, περιγραφή, διεύθυνση, στοιχεία επικοινωνίας, φωτογραφίες).
- Δημιουργία, τροποποίηση και διαγραφή τύπων δωματίων (Room Types) για τα καταλύματά του.
- Ορισμός και ενημέρωση τιμών, διαθεσιμότητας (inventory) και ελάχιστης διαμονής ανά ημέρα και τύπο δωματίου.
- Δημιουργία και διαχείριση προσφορών (promotions) για τα ξενοδοχεία του (π.χ. εκπτώσεις σε συγκεκριμένες ημερομηνίες).
- Πρόσβαση στη λίστα κρατήσεων που αφορούν τα δικά του καταλύματα, μαζί με τα απαραίτητα στοιχεία των επισκεπτών.
- Προβολή βασικών στατιστικών για τα καταλύματά του (πληρότητα, έσοδα ανά περίοδο, πιο δημοφιλείς τύποι δωματίων κτλ.).
- Δεν έχει πρόσβαση σε δεδομένα άλλων Owners.

2.4 Επισκέπτης / Πελάτης (Guest)

Είναι ο τελικός χρήστης της πλατφόρμας που πραγματοποιεί κρατήσεις καταλυμάτων. Τα δικαιώματά του περιλαμβάνουν:

- Δημιουργία λογαριασμού χρήστη και ενημέρωση των προσωπικών στοιχείων και στοιχείων επικοινωνίας του.
- Αναζήτηση καταλυμάτων με βάση κριτήρια (προορισμός, ημερομηνίες, αριθμός επισκεπτών, εύρος τιμής, παροχές, κατηγορία καταλύματος κτλ.).
- Προβολή αναλυτικών πληροφοριών για κάθε ξενοδοχείο και τύπο δωματίου (περιγραφή, φωτογραφίες, παροχές, πολιτικές ακύρωσης, τελική τιμή).
- Έλεγχο διαθεσιμότητας για συγκεκριμένες ημερομηνίες και επιλογή των επιθυμητών τύπων δωματίου.
- Δημιουργία νέας κράτησης, καθώς και δυνατότητα ακύρωσης ή τροποποίησής της, σύμφωνα με την ισχύουσα πολιτική.
- Καταχώρηση πληρωμής για τις κρατήσεις του και προβολή ιστορικού πληρωμών.
- Πρόσβαση στο προσωπικό ιστορικό κρατήσεων (παρελθόντα και μελλοντικά ταξίδια).
- Αξιολόγηση του loyalty status (loyalty_level) μέσω του λογαριασμού του.

2.5 Μη εγγεγραμμένος επισκέπτης

Είναι ο χρήστης που επισκέπτεται την πλατφόρμα χωρίς να έχει συνδεθεί ή δημιουργήσει λογαριασμό. Τα δικαιώματά του περιλαμβάνουν:

- Αναζήτηση καταλυμάτων με βάση κριτήρια (προορισμός, ημερομηνίες, αριθμός επισκεπτών, εύρος τιμής, παροχές, κατηγορία καταλύματος κτλ.).
- Προβολή αναλυτικών πληροφοριών για κάθε ξενοδοχείο και τύπο δωματίου (περιγραφή, φωτογραφίες, παροχές, πολιτικές ακύρωσης, τελική τιμή).
- Έλεγχο διαθεσιμότητας για συγκεκριμένες ημερομηνίες και επιλογή των επιθυμητών τύπων δωματίου.
- Δυνατότητα συνέχισης στη διαδικασία κράτησης, με απαίτηση δημιουργίας λογαριασμού ή σύνδεσης πριν την οριστικοποίηση της κράτησης και της πληρωμής.

2.6 Υπάλληλος Υποδοχής (Receptionist / Front Desk)

Ανήκει στο προσωπικό κάθε καταλύματος και χρησιμοποιεί το σύστημα στην καθημερινή λειτουργία του ξενοδοχείου. Τα δικαιώματά του περιλαμβάνουν:

- Προβολή όλων των κρατήσεων που αφορούν το συγκεκριμένο ξενοδοχείο ή τα συγκεκριμένα ξενοδοχεία στα οποία εργάζεται.
- Αναζήτηση κρατήσεων με βάση όνομα επισκέπτη, κωδικό κράτησης, ημερομηνία άφιξης/αναχώρησης κ.λπ.
- Καταχώρηση νέων κρατήσεων απευθείας από την υποδοχή (π.χ. walk-in πελατών), εφόσον υπάρχει διαθεσιμότητα.
- Δεν έχει απαραίτητα πρόσβαση στα οικονομικά στοιχεία ή τη διαμόρφωση των παροχών του ξενοδοχείου (διαφορά από τον Owner).

3 Μοντέλο Οντοτήτων/Συσχετίσεων

3.1 Γενική Περιγραφή

Το μοντέλο ER περιέχει τις εξής οντότητες:

- **Users (Χρήστες):** Αποτελούν την υπερ-οντότητα του συστήματος. Διαχωρίζονται μέσω σχέσης εξειδίκευσης (Is-A) σε **Owners (Ιδιοκτήτες)**, που διαχειρίζονται καταλύματα, και σε **Guests (Πελάτες)**.
- **Hotels (Ξενοδοχεία) και RoomTypes (Δωμάτια):** Ο Owner κατέχει (Owns) Hotels. Κάθε Hotel προσφέρει (Offers) διάφορα RoomTypes (π.χ. "Standard", "Deluxe"). Το RoomType είναι ασθενής οντότητα, καθώς προσδιορίζεται μοναδικά μόνο σε συνδυασμό με το Hotel στο οποίο ανήκει.
- **Inventory (Απόθεμα):** Το RoomType διατηρεί (Maintains) Inventory. Εδώ καταγράφεται η διαθεσιμότητα, η τιμή και η ελάχιστη διαμονή ανά ημερομηνία.

- **Amenities (Παροχές):** Τα RoomTypes προσφέρουν (Provides) Amenities (π.χ. WiFi, Πισίνα), οργανωμένες σε κατηγορίες (amenity_category).
- **Reservations (Κρατήσεις) και Payments (Πληρωμές):** Ο Guest πραγματοποιεί (Makes) Reservations. Ένα Reservation μπορεί να περιλαμβάνει (Books) πολλά RoomTypes (σχέση πολλά-προς-πολλά). Τέλος, κάθε Reservation απαιτεί (Requires) ένα ή περισσότερα Payments.
- **Promotions (Προσφορές):** Τα Hotels τρέχουν (Run) Promotions, οι οποίες συνδέονται με συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα και ποσοστά έκπτωσης.

Υποθέσεις:

Κατά τον σχεδιασμό του μοντέλου, βασιστήκαμε στις ακόλουθες παραδοχές:

- Το σύστημα λειτουργεί αποκλειστικά ως **Μηχανή Κρατήσεων (Booking Engine)** και όχι ως πλήρες Σύστημα Διαχείρισης Ξενοδοχείου (PMS). Για τον λόγο αυτό **δεν** μοντελοποιείται ξεχωριστή οντότητα για κάθε φυσικό δωμάτιο (π.χ. "Δωμάτιο 101"), αλλά η διαθεσιμότητα παρακολουθείται σε επίπεδο **τύπου δωματίου (RoomType)**.
- Αν για ένα συγκεκριμένο Hotel και ημερομηνία είναι ταυτόχρονα **ενεργές δύο ή περισσότερες προσφορές**, θεωρούμε ότι οι εκπτώσεις **«στοιβάζονται» (stacked)** και εφαρμόζονται συνδυαστικά στην τελική τιμή.
- Ένα **Hotel** μπορεί να υπάρχει στη βάση χωρίς καταχωρημένα RoomTypes ή εγγραφές Inventory, π.χ. κατά τη φάση αρχικής παραμετροποίησης.
- Τα ονόματα των τύπων δωματίων (**RoomType name**) **δεν αλλάζουν** μετά τη δημιουργία τους. Η μετονομασία θα απαιτούσε cascading ενημερώσεις σε πολλαπλές εγγραφές (Inventory, Reservations κ.λπ.).
- Η δυνατότητα πραγματοποίησης κράτησης περιορίζεται αυστηρά σε **εγγεγραμμένους χρήστες (Guests)**. Μη εγγεγραμμένοι επισκέπτες έχουν πρόσβαση μόνο σε λειτουργίες αναζήτησης και προβολή αποτελεσμάτων.
- Οι **πληρωμές (Payments)** διεκπεραιώνονται από το ίδιο **web POS** της πλατφόρμας, το οποίο εκδίδει **μοναδικό αναγνωριστικό συναλλαγής** για κάθε πληρωμή.
- Η σχέση κληρονομικότητας μεταξύ User και των υποτύπων Owner και Guest θεωρείται **πλήρης και διαχωρισμένη (total & disjoint)**. Αυτό συνεπάγεται ότι κάθε εγγραφή στην οντότητα User πρέπει υποχρεωτικά να συσχετίζεται με μία μοναδική εγγραφή είτε στον πίνακα Owner είτε στον πίνακα Guest.

3.2 Καθορισμός Οντοτήτων

Όνομα Οντότητας	User
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύει τα στοιχεία όλων των χρηστών.
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα, Υπερκλάση (Superclass)
Γνωρίσματα	<u>user_id</u> (Πρωτεύον κλειδί)
	email (Email χρήστη)
	password_hash (Hash κωδικού)
	full_name (Ονοματεπώνυμο χρήστη)
	phone (Τηλέφωνο χρήστη)
	created_at (Ημερομηνία δημιουργίας λογαριασμού)

Όνομα Οντότητας	Guest
Περιγραφή	Οντότητα για τους πελάτες που κάνουν κρατήσεις.
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα, Υποκλάση του User.
Γνωρίσματα	nationality (Εθνικότητα)
	loyalty_level (Βαθμίδα μέλους)
	(+ κληρονομεί τα γνωρίσματα του User)

Όνομα Οντότητας	Owner
Περιγραφή	Οντότητα για τους ιδιοκτήτες ξενοδοχείων.
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα, Υποκλάση του User
Γνωρίσματα	vat_number (Αριθμός Φορολογικού Μητρώου - ΑΦΜ)
	(+ κληρονομεί τα γνωρίσματα του User)

Όνομα Οντότητας	Hotel	
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται τα ξενοδοχεία	
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα	
Γνωρίσματα	hotel_id (πρωτεύον κλειδί) - (Αναγνωριστικό ξενοδοχείου)	
	hotel_name (Όνομα ξενοδοχείου)	
	star_rating (Πλήθος αστεριών ξενοδοχείου)	
	description (Περιγραφή ξενοδοχείου)	
	location <σύνθετο>	street_address (Διεύθυνση)
		city (Πόλη)
		postal_code (Ταχυδρομικός Κώδικας)

Όνομα Οντότητας	Promotion	
Περιγραφή	Αποθηκεύει τις προωθητικές ενέργειες (προσφορές).	
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα	
Γνωρίσματα	promotion_id (πρωτεύον κλειδί) - (Αναγνωριστικό προσφοράς)	
	promotion_name (Όνομα προσφοράς)	
	book_from (Ημερομηνία έναρξης εφαρμογής προσφοράς)	
	book_to (Ημερομηνία λήξης εφαρμογής προσφοράς)	
	discount_percentage (Ποσοστό έκπτωσης προσφοράς)	

Όνομα Οντότητας	RoomType	
Περιγραφή	Αποθηκεύει τύπους δωματίου που προσφέρει ένα ξενοδοχείο.	
Ιδιότητες	Ασθενής Οντότητα (εξαρτώμενη από το Hotel)	
Γνωρίσματα	room_name (μερικό κλειδί) - (Όνομα τύπου δωματίου)	
	description (Περιγραφή τύπου δωματίου)	
	total_rooms (Συνολικό πλήθος δωματίων ανά τύπο δωματίου)	
	max_occupancy (Μέγιστη χωρητικότητα κάθε τύπου δωματίου)	

Όνομα Οντότητας	Amenity
Περιγραφή	Αποθηκεύει τις παροχές ενός τύπου δωματίου.
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα
Γνωρίσματα	amenity_id (πρωτεύον κλειδί) - (Αναγνωριστικό παροχής)
	amenity_category (Κατηγορία παροχής)
	amenity_name (Όνομα παροχής)

Όνομα Οντότητας	Inventory
Περιγραφή	Ημερήσια διαθεσιμότητα και τιμή για κάθε τύπο δωματίου.
Ιδιότητες	Ασθενής Οντότητα (εξαρτώμενη από το RoomType)
Γνωρίσματα	Date (μερικό κλειδί) - (Ημερομηνία)
	booked_rooms (Πλήθος κρατημένων δωματίων)
	base_price (Αρχική τιμή δωματίου)
	min_stay (Ελάχιστες απαιτούμενες διανυκτερεύσεις)

Όνομα Οντότητας	Reservation
Περιγραφή	Αποθηκεύει τα στοιχεία μιας κράτησης ενός Guest.
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα
Γνωρίσματα	reservation_id (πρωτεύον κλειδί) - (Αναγνωριστικό κράτησης)
	checkin_date (Ημερομηνία άφιξης)
	checkout_date (Ημερομηνία αναχώρησης)
	num_guests (Πλήθος ατόμων στην κράτηση)
	total_price (Συνολική τιμή κράτησης)

Όνομα Οντότητας	Payment
Περιγραφή	Καταγράφει τις συναλλαγές πληρωμής για τις κρατήσεις.
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα
Γνωρίσματα	transaction_id (πρωτεύον κλειδί) - (Αναγνωριστικό συναλλαγής)
	amount (Ποσό πληρωμής)
	payment_date (Ημερομηνία/ώρα πληρωμής)

3.3 Καθορισμός Συσχετίσεων

Όνομα Συσχέτισης	Is-A
Περιγραφή	Ο χρήστης είναι είτε ιδιοκτήτης είτε επισκέπτης (Οι Owner και Guest είναι υποκλάσεις του User).
Ιδιότητες	Is-A (Disjoint).
Λόγος πληθικότητας	-
Συμμετοχή	Ολική Συμμετοχή του User (Κάθε User πρέπει να είναι Owner ή Guest).
Γνωρίσματα	-

Όνομα Συσχέτισης	Owner_Owns_Hotel
Περιγραφή	Κάθε Ιδιοκτήτης έχει ένα ή περισσότερα Ξενοδοχεία.
Ιδιότητες	Has-A
Λόγος πληθικότητας	1:N
Συμμετοχή	Ολική Συμμετοχή του Hotel
	Μερική Συμμετοχή του Owner
Γνωρίσματα	-

Όνομα Συσχέτισης	Hotel_Runs_Promotion
Περιγραφή	Ένα ξενοδοχείο «τρέχει» προσφορές.
Ιδιότητες	Has-A
Λόγος πληθικότητας	1:N (Ένα ξενοδοχείο μπορεί να τρέχει πολλές προσφορές)
Συμμετοχή	Ολική Συμμετοχή του Promotion
	Μερική Συμμετοχή του Hotel
Γνωρίσματα	discount_percentage (Ποσοστό έκπτωσης)
	book_from (Ημερομηνία έναρξης ισχύος προσφοράς)
	book_to (Ημερομηνία λήξης προσφοράς)

Όνομα Συσχέτισης	Hotel_Offers_RoomType
Περιγραφή	Ένα Ξενοδοχείο προσφέρει πολλούς Τύπους Δωματίων.
Ιδιότητες	Has-A, Προσδιορίζουσα (Identifying)
Λόγος πληθικότητας	1:N
Συμμετοχή	Ολική Συμμετοχή του RoomType (Κάθε τύπος δωματίου ανήκει σε ένα Hotel).
	Μερική Συμμετοχή του Hotel.
Γνωρίσματα	-

Όνομα Συσχέτισης	RoomType_Maintains_Inventory
Περιγραφή	Ο Τύπος Δωματίου διατηρεί Απόθεμα/Διαθεσιμότητα.
Ιδιότητες	Has-A, Προσδιορίζουσα (Identifying)
Λόγος πληθικότητας	1:N (Ένας τύπος δωματίου έχει πολλά Inventories).
Συμμετοχή	Ολική Συμμετοχή του Inventory (Κάθε εγγραφή διαθεσιμότητας ανήκει σε ένα RoomType).
	Μερική Συμμετοχή του RoomType.
Γνωρίσματα	-

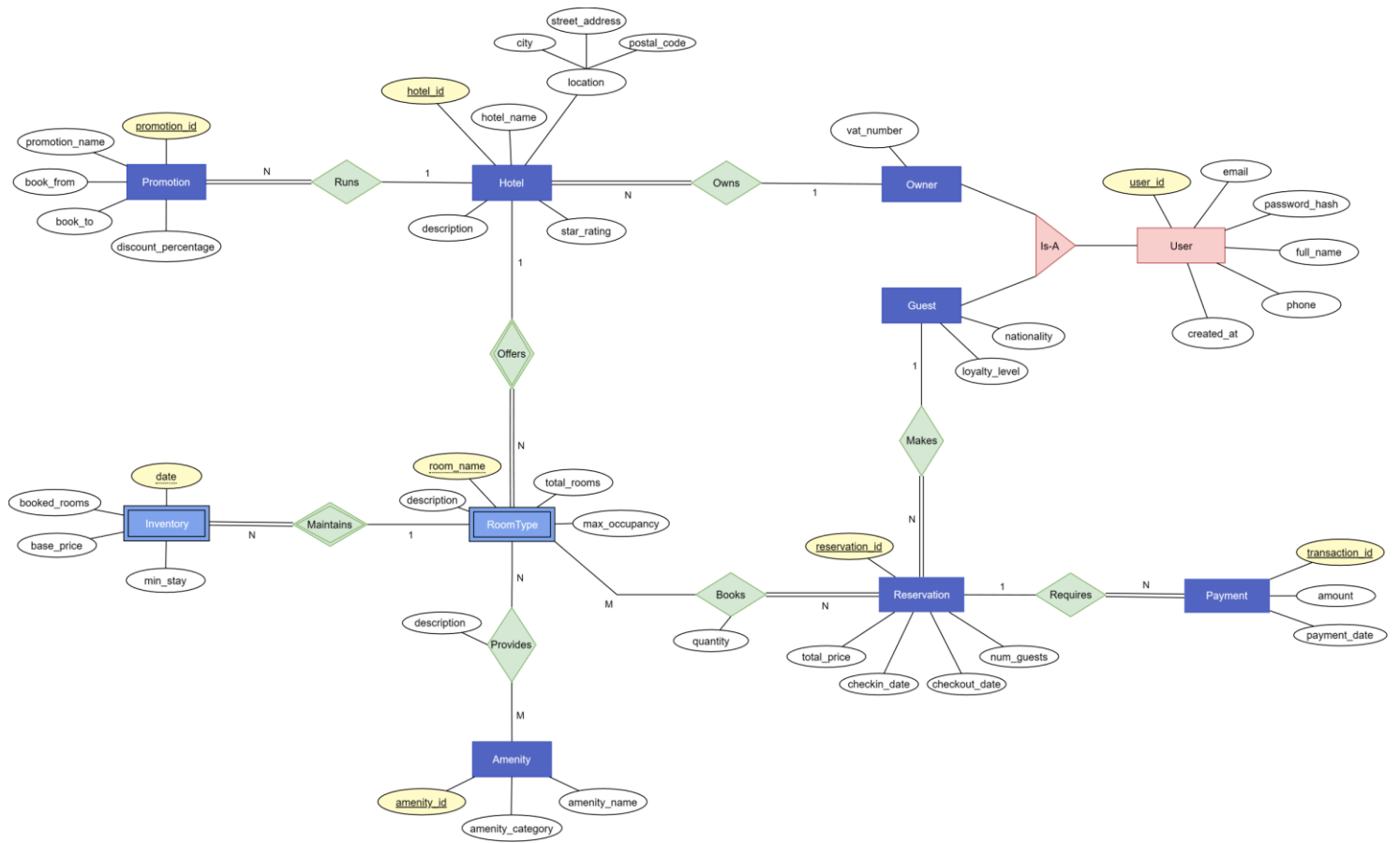
Όνομα Συσχέτισης	RoomType_Provides_Amenity
Περιγραφή	Ένας Τύπος Δωματίου έχει Παροχές.
Ιδιότητες	Has-A
Λόγος πληθικότητας	M:N
Συμμετοχή	Μερική Συμμετοχή και των δύο οντοτήτων.
Γνωρίσματα	description (Περιγραφή της παροχής για το συγκεκριμένο τύπο δωματίου)

Όνομα Συσχέτισης	Guest_Makes_Reservation
Περιγραφή	Ένας Επισκέπτης κάνει μία Κράτηση.
Ιδιότητες	Has-A
Λόγος πληθικότητας	1:N (Ένας Guest μπορεί να κάνει πολλές κρατήσεις)
Συμμετοχή	Ολική Συμμετοχή του Reservation (Κάθε κράτηση γίνεται από έναν Guest).
	Μερική Συμμετοχή του Guest.
Γνωρίσματα	-

Όνομα Συσχέτισης	Reservation_Books_RoomType
Περιγραφή	Η Κράτηση αναφέρεται σε έναν Τύπο Δωματίου.
Ιδιότητες	Has-A
Λόγος πληθικότητας	M:N (Μία κράτηση μπορεί να περιλαμβάνει πολλούς τύπους δωματίων ή ένας τύπος δωματίου μπορεί να έχει πολλές κρατήσεις σε διαφορετικές ημερομηνίες)
Συμμετοχή	Ολική Συμμετοχή του Reservation (Κάθε κράτηση πρέπει να αφορά κάποιο RoomType).
	Μερική Συμμετοχή του RoomType
Γνωρίσματα	quantity (Πλήθος φυσικών δωματίων που κρατήθηκαν από έναν συγκεκριμένο τύπο δωματίου)

Όνομα Συσχέτισης	Reservation_Requires_Payment
Περιγραφή	Μία Κράτηση απαιτεί μία Πληρωμή.
Ιδιότητες	Has-A
Λόγος πληθικότητας	1:N (Μία κράτηση μπορεί να έχει πολλές πληρωμές)
Συμμετοχή	Ολική συμμετοχή του Payment (Κάθε πληρωμή πρέπει να συνδέεται με μία κράτηση).
	Μερική συμμετοχή του Reservation (Μία κράτηση μπορεί να μην πληρωθεί απευθείας).
Γνωρίσματα	-

3.4 Διάγραμμα Οντοτήτων/Συσχετίσεων



4 Σχεσιακό Μοντέλο

4.1 Πεδία Ορισμού

Πεδίο Ορισμού	Τύπος
Ακέрайος	INT
Μικρός_Ακέрайος	SMALLINT
Χρήματα	DECIMAL(10,2)
Ποσοστό	DECIMAL(5,2)
Μικρό_Κείμενο	VARCHAR(50)
Μεσαίο_Κείμενο	VARCHAR(100)
Μεγάλο_Κείμενο	TEXT
Τηλέφωνο	CHAR(10)
Ταχυδρ_Κωδ	CHAR(5)
Hash_Password	CHAR(60)
Ημερομηνία	DATE
Ημερομηνία_Ώρα	DATETIME
Κατηγορίες	ENUM('Comfort','Kitchen','Outdoor','Services','Luxury')

4.2 Σχέσεις

4.2.1 User

Όνομα Σχέσης	User
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
user_id	Ακέрайος
email	Μεσαίο_Κείμενο
password_hash	Hash_Password
full_name	Μεσαίο_Κείμενο
phone	Τηλέφωνο
created_at	Ημερομηνία_Ώρα
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	user_id
Ξένα Κλειδιά	-

4.2.2 Owner

Όνομα Σχέσης	Owner
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
user_id	Ακέрайος
vat_number	Μικρό_Κείμενο
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	user_id

Ξένα Κλειδιά	user_id → User(user_id)
---------------------	-------------------------

4.2.3 Guest

Όνομα Σχέσης	Guest
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
user_id	Ακέραιος
nationality	Μικρό_Κείμενο
loyalty_level	Μικρός_Ακέραιος
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	user_id
Ξένα Κλειδιά	user_id → User(user_id)

4.2.4 Hotel

Όνομα Σχέσης	Hotel
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
hotel_id	Ακέραιος
hotel_name	Μικρό_Κείμενο
description	Μεγάλο_Κείμενο
star_rating	Μικρός_Ακέραιος
city	Μικρό_Κείμενο
street_address	Μεσαίο_Κείμενο
postal_code	Ταχυδρ_Κωδ
owner_id	Ακέραιος
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	hotel_id
Ξένα Κλειδιά	owner_id → Owner(user_id)

4.2.5 Promotion

Όνομα Σχέσης	Promotion
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
promotion_id	Ακέραιος
promotion_name	Μεσαίο_Κείμενο
book_from	Ημερομηνία
book_to	Ημερομηνία
discount_percentage	Ποσοστό
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	promotion_id
Ξένα Κλειδιά	-

4.2.6 RoomType

Όνομα Σχέσης	RoomType
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
hotel_id	Ακέραιος
room_name	Μικρό_Κείμενο
total_rooms	Μικρός_Ακέραιος
max_occupancy	Μικρός_Ακέραιος
description	Μεγάλο_Κείμενο
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	(hotel_id, room_name)
Ξένα Κλειδιά	hotel_id → Hotel(hotel_id)

4.2.7 Inventory

Όνομα Σχέσης	Inventory
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
hotel_id	Ακέραιος
room_name	Μικρό_Κείμενο
date	Ημερομηνία
booked_rooms	Μικρός_Ακέραιος
base_price	Χρήματα
min_stay	Μικρός_Ακέραιος
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	(hotel_id, room_name, date)
Ξένα Κλειδιά	(hotel_id, room_name) → RoomType(hotel_id, room_name)

4.2.8 Amenity

Όνομα Σχέσης	Amenity
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
amenity_id	Ακέραιος
amenity_category	Απαρίθμηση
amenity_name	Μικρό_Κείμενο
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	amenity_id

4.2.9 RoomType-Amenity (Provides)

Όνομα Σχέσης	RoomType-Amenity
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
hotel_id	Ακέραιος
room_name	Μικρό_Κείμενο
amenity_id	Ακέραιος
description	Μεγάλο_Κείμενο
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	(hotel_id, room_name, amenity_id)
Ξένα Κλειδιά	(hotel_id, room_name) → RoomType(hotel_id, room_name) amenity_id → Amenity(amenity_id)

4.2.10 Reservation

Όνομα Σχέσης	Reservation
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
reservation_id	Ακέραιος
checkin_date	Ημερομηνία
checkout_date	Ημερομηνία
total_price	Χρήματα
num_guests	Μικρός_Ακέραιος
guest_id	Ακέραιος
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	(reservation_id)
Ξένα Κλειδιά	(guest_id) → Guest(user_id)

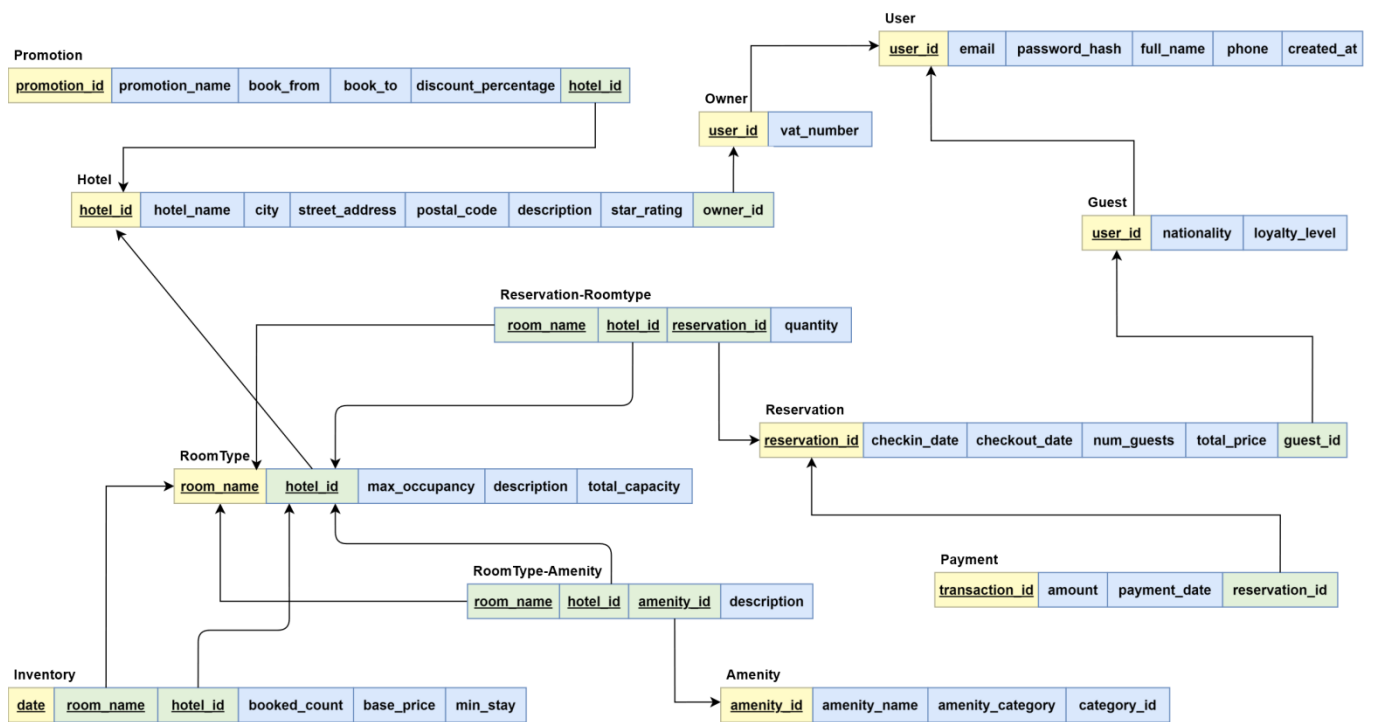
4.2.11 Reservation-RoomType (Books)

Όνομα Σχέσης	Reservation-RoomType
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
reservation_id	Ακέραιος
hotel_id	Ακέραιος
room_name	Μικρό_Κείμενο
quantity	Μικρός_Ακέραιος
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	(reservation_id, hotel_id, room_name)
Ξένα Κλειδιά	(reservation_id) → Reservation(reservation_id)
	(hotel_id, room_name) → RoomType(hotel_id, room_name)

4.2.12 Payment

Όνομα Σχέσης	Payment
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
transaction_id	Ακέραιος
amount	Χρήματα
payment_date	Ημερομηνία_Ώρα
reservation_id	Ακέραιος
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	transaction_id
Ξένα Κλειδιά	reservation_id → Reservation(reservation_id)

4.3 Σχεσιακό Σχήμα



4.4 Όψεις

4.4.1 Hotel Reservations

Purpose: To aggregate all hotel reservations into a single operational view that combines booking specifics, stay duration, and guest contact information for efficient management and communication.

- $BookedRooms \leftarrow Reservation \bowtie Reservation\text{-}Roomtype$
- $ReservationHolders \leftarrow BookedRooms \bowtie_{guest_id=user_id} User$

HotelReservations

$\leftarrow \pi_{hotel_id,reservation_id,room_name,quantity,checkin_date,checkout_date,num_guests,full_name,email}(ReservationHolders)$

4.4.2 Daily per Room Occupancy Rates

Purpose: To monitor and analyze the daily performance of the hotel by calculating the occupancy percentage for each room type, comparing the number of rooms booked against the total capacity.

- $RoomInventory \leftarrow Inventory \bowtie RoomType$

DailyOccupancyRates

$\leftarrow \pi_{hotel_id,date,room_name,booked_count,total_capacity, \frac{booked_count \times 100}{total_capacity} \text{ as } occupancy_percentage}(RoomInventory)$

4.4.3 Reservation Payments Status

Purpose: To provide a comprehensive financial summary for each reservation, displaying the total booking price, the accumulated payment amount, and the remaining balance due.

- **Aggregate Payments:** Create a relation of payment totals per reservation:
 $PaymentTotals \leftarrow reservation_id \text{ GROUP BY } amount \text{ as } amount_paid(Payment)$
- **Link Reservations to Financials:** Left join to keep reservations that have no payments yet:

$ReservationsWithPayments \leftarrow Reservation \bowtie PaymentTotals$

- **Enrich with Guest Details:** Join with the User table to get the guest's name
 $GuestReservations \leftarrow ReservationsWithPayments \bowtie_{(guest_id = user_id)} User$

ReservationPaymentStatus \leftarrow

$\pi_{reservation_id,full_name,total_price,amount_paid, (total_price - amount_paid) \rightarrow balance_due}(GuestReservations)$

4.4.4 Available Room Inventory

Purpose: To provide a real-time catalog of bookable accommodation by combining hotel details and pricing with a calculation of available rooms, explicitly filtering to show only room types that are currently available for sale.

- $FullInventory \leftarrow Inventory \bowtie RoomType \bowtie Hotel$
 - $CalculatedInventory \leftarrow \pi_{hotel_id, hotel_name, city, room_name, date, base_price, (total_capacity - booked_count) \rightarrow rooms_available}(FullInv.)$
- $$AvailableRoomInventory \leftarrow \sigma_{rooms_available > 0}(CalculatedInventory)$$

4.4.5 Guest Lifetime Value

Purpose: To assess customer loyalty and financial value by aggregating historical reservation data to derive key performance metrics for each guest, specifically summarizing their total booking frequency and cumulative lifetime spending.

- $GuestStats \leftarrow \rho_{guest_id} \left(\begin{array}{l} COUNT(reservation_id) \text{ as } num_bookings, \\ SUM(total_price) \text{ as } lifetime_spend \end{array} (Reservation) \right)$
 - $GuestProfiles \leftarrow GuestStats \bowtie_{(guest_id = user_id)} User$
- $$GuestLifetimeValue \leftarrow \pi_{user_id, full_name, email, phone, num_bookings, lifetime_spend}(GuestProfiles)$$

5 Παραδείγματα

5.1 Παραδείγματα Πινάκων

5.1.1 User

user_id	email	password_hash	full_name	phone	created_at
1	nick.pap@gmail.com	\$2b\$10\$a8s9...	Nikos Papadopoulos	6998120545	01-10-2024 12:44
2	maria.kara@outlook.com	\$2b\$10\$k2n1...	Maria Karathanasi	6984502211	01-10-2024 12:44
3	giorgos.an@gmail.com	\$2b\$10\$l1a7...	Giorgos Antoniou	6947789023	01-10-2024 12:46
4	helen.mani@yahoo.com	\$2b\$10\$p0d4...	Eleni Manitarou	6970045621	01-10-2024 12:48
5	stam2003@hotmail.com	\$2b\$10\$std4...	Stamatis Papadakis	6977523331	01-10-2024 12:55
6	giannis_123@yahoo.com	\$2b\$10\$fr05...	John Doe	6970045621	01-10-2024 13:02

Εκτίμηση: 100.000 χρήστες

5.1.2 Owner

user_id	vat_number
11	EL123456789
22	EL998877665
33	EL564738291
44	EL001122334
55	EL445566778

Εκτίμηση: 500 - 1000 owners

5.1.3 Guest

user_id	nationality	loyalty_level
111	USA	1
222	Greek	1
333	Greek	2
444	Cyprus	1

Εκτίμηση: \approx 99.000 guests

5.1.4 Hotel

hotel_id	hotel_name	description	star_rating	city	street_address	postal_code	owner_id
1	Aegean Blue Resort	Beachfront hotel	5	Chania	Akti Kountouriotou 18	73132	11
2	Mountain View Lodge	Chalet-style hotel	4	Metsovo	Trigono 12	44200	22
3	Urban Stay Athens	Modern city hotel	3	Athens	Syntagma Sq. 5	10563	33
4	Thess Inn Hotel	Business hotel	4	Thessaloniki	Egnatia 102	54622	44
5	Sunrise Bay Hotel	Coastal family hotel	3	Rethymno	Sofokli Venizelou 44	74100	55

Εκτίμηση: 500 - 1.000 ξενοδοχεία

5.1.5 Promotion

promotion_id	book_from	book_to	discount_percentage	promotion_name	hotel_id
1	01-10-2025	31-03-2026	15.00	Early Booker	1
3	01-04-2025	31-10-2025	20.00	Early Summer Deal	3
4	20-11-2025	05-12-2025	25.00	Last Minute Offer	4
5	01-11-2025	31-03-2026	20.00	Last Minute Offer	4

Εκτίμηση: 500 - 5.000 promotions

5.1.6 Hotel - Promotion (Run)

hotel_id	promotion_id	book_from	book_to	discount_percentage
1	1	01-10-2025	31-03-2026	15.00
2	3	01-03-2024	30-04-2024	10.00
3	4	01-04-2025	31-10-2025	20.00
4	2	20-11-2025	05-12-2025	25.00
4	1	01-11-2025	31-03-2026	20.00

Εκτίμηση: 500 - 5.000 εγγραφές

5.1.7 RoomType

hotel_id	room_name	max_occupancy	total_rooms	description
1	Deluxe Sea View	3	20	Sea view room with balcony
1	Family Suite	5	10	Two-bedroom suite
2	Standard Double	2	15	Mountain-view double room
3	Urban Studio	2	25	Compact city studio
4	Executive Room	3	30	Business-class room

Εκτίμηση: 1.000 - 5.000 τύποι δωματίου

5.1.8 Inventory

hotel_id	room_name	date	booked_rooms	base_price	min_stay
1	Deluxe Sea View	10-07-2024	12	180.00	2
1	Family Suite	11-07-2024	7	250.00	3
2	Standard Double	12-07-2024	9	90.00	1
3	Urban Studio	13-07-2024	20	75.00	1
4	Executive Room	14-07-2024	18	140.00	1

Εκτίμηση: 300.000 - 2.000.000 εγγραφές

5.1.9 Amenity

amenity_id	amenity_category	amenity_name
1	Comfort	WiFi
2	Comfort	Air Conditioning
3	Kitchen	Kitchenette
4	Outdoor	Sea View Balcony
5	Luxury	Jacuzzi

Εκτίμηση: 50 - 100 παροχές

5.1.10 RoomType-Amenity (Provides)

hotel_id	room_name	amenity_id	description
1	Deluxe Sea View	1	100 Mbps WiFi
1	Deluxe Sea View	4	Amazing view, sunsets
1	Family Suite	5	Jacuzzi in private bathroom
3	Urban Studio	1	200 Mbps WiFi
4	Executive Room	2	Dual air conditioning unit

Εκτίμηση: 5.000 - 50.000

5.1.11 Reservation

reservation_id	checkin_date	checkout_date	total_price	num_guests	guest_id
1	12-07-2024	15-07-2024	540.00	2	3
2	10-03-2024	13-03-2024	225.00	1	2
3	01-09-2024	05-09-2024	800.00	4	5
4	20-04-2020	22-04-2024	280.00	2	4
5	01-10-2024	07-10-2024	600.00	2	1

Εκτίμηση: 100.000 - 500.000 κρατήσεις

5.1.12 Reservation-RoomType (Books)

reservation_id	hotel_id	room_name	quantity
22	1	Deluxe Sea View	1
23	3	Urban Studio	1
24	1	Family Suite	2
25	4	Executive Room	5
26	2	Standard Double	1

Εκτίμηση: 100.000 – 1.000.000

5.1.13 Payment

transaction_id	amount	payment_date	reservation_id
1234	540.00	2024-07-01 12:30	22
2345	225.00	2024-03-05 14:20	35
3456	800.00	2024-08-20 09:45	45
4567	280.00	2024-04-15 19:10	22
5678	600.00	2024-09-25 21:00	14

Εκτίμηση: 100.000 – 1.000.000 πληρωμές

5.2 Παραδείγματα Ερωτημάτων

5.2.1 Επιλογή (σ - Selection)

Σενάριο: Ένας χρήστης αναζητά πολυτελή διαμονή στη Θεσσαλονίκη.

$$\sigma_{city='Thessaloniki' \wedge star_rating > 4}(Hotel)$$

5.2.2 Προβολή (π - Projection) + Ενώση (∪ - Union)

Σενάριο: Ένας χρήστης θέλει να επισκεφθεί την Κρήτη αλλά δεν έχει αποφασίσει την πόλη, είναι ανάμεσα στα Χανιά και το Ρέθυμνο.

$$\pi_{hotel_name, city} \left(\sigma_{city='Chania'}(Hotel) \cup \sigma_{city='Rethymno'}(Hotel) \right)$$

5.2.3 Διαφορά (− - Set Difference)

Σενάριο: Ψάχνουμε τους χρήστες που έχουν εγγραφεί ως Guests στην πλατφόρμα, αλλά δεν έχουν πραγματοποιήσει καμία κράτηση μέχρι στιγμής.

$$\pi_{user_id}(Guest) - \pi_{guest_id}(Reservation)$$

5.2.4 Φυσική Συνένωση (⋈ - Natural Join)

Σενάριο: Ένας διαχειριστής θέλει να δει την πλήρη περιγραφή των παροχών που περιλαμβάνονται στον τύπο δωματίου "Deluxe Suite" του ξενοδοχείου με ID 1.

- $RTAs \leftarrow (Amenity \bowtie RoomType-Amenity)$

$$\pi_{amenity_name, amenity_category, description} \left(\sigma_{room_name='DeluxeSuite' \wedge hotel_id=1}(RTAs) \right)$$

5.2.5 Τομή (∩ - Intersection)

Σενάριο: Ένας χρήστης ψάχνει για δωμάτια που προσφέρουν ταυτόχρονα κουζίνα ΚΑΙ θέα στην θάλασσα, ώστε να μαγειρεύει και να απολαμβάνει το φαγητό με τη θέα.

$$\pi_{hotel_id, room_name} \left(\sigma_{amenity_name='Kitchen'}(RTAs) \right) \\ \cap \pi_{hotel_id, room_name} \left(\sigma_{amenity_name='SeaView'}(RTAs) \right)$$

5.2.6 Θήτα-Συνένωση (⋈_θ - Theta Join) + Μετονομασία (ρ - Rename)

Σενάριο: Θέλουμε να βρούμε τα reservation_id των κρατήσεων που περιλαμβάνουν τουλάχιστον δύο διαφορετικούς τύπους δωματίων (π.χ. ο πελάτης έκλεισε και ένα "Double Room" και μία "Suite" στην ίδια κράτηση).

- $\rho_{R1}(Reservation-RoomType)$ και $\rho_{R2}(Reservation-RoomType)$
- $SetA \leftarrow$
 $\pi_{R1.reservation_id} \left(R1 \bowtie_{(R1.reservation_id=R2.reservation_id \wedge R1.room_name \neq R2.room_name)} R2 \right)$
- $SetB \leftarrow \pi_{reservation_id} \left(\sigma_{quantity > 1}(Reservation-RoomType) \right)$

$$AllMultiRoomBookings \leftarrow SetA \cup SetB$$

5.2.7 Ημι-συνένωση (\bowtie - Semijoin)

Σενάριο: Ψάχνουμε τη λίστα με τα ξενοδοχεία που έχουν τουλάχιστον μία κράτηση.

$$ActiveHotels \leftarrow Hotel \bowtie ReservationRoomType$$

5.2.8 Αριστερή Εξωτερική Συνένωση (\Join – Left Outer Join)

Σενάριο: Ο διαχειριστής θέλει να ελέγξει τις παροχές δωματίων. Χρειάζεται μια λίστα με όλους τους Τύπους Δωματίων (Room Types) και τις συνδεδεμένες παροχές τους. Είναι κρίσιμο να συμπεριληφθούν στη λίστα και οι τύποι δωματίων που δεν έχουν καμία παροχή (ώστε να φανούν ως NULL και να διορθωθούν).

$$Result \leftarrow RoomType \Join RoomType - Amenity$$

5.2.9 Συναρτήσεις συνάθροισης (G - Aggregate Functions)

Βλ. ενότητα 4.4.5

5.2.10 Γενικευμένη προβολή (π)

Βλ. ενότητα 4.4.4