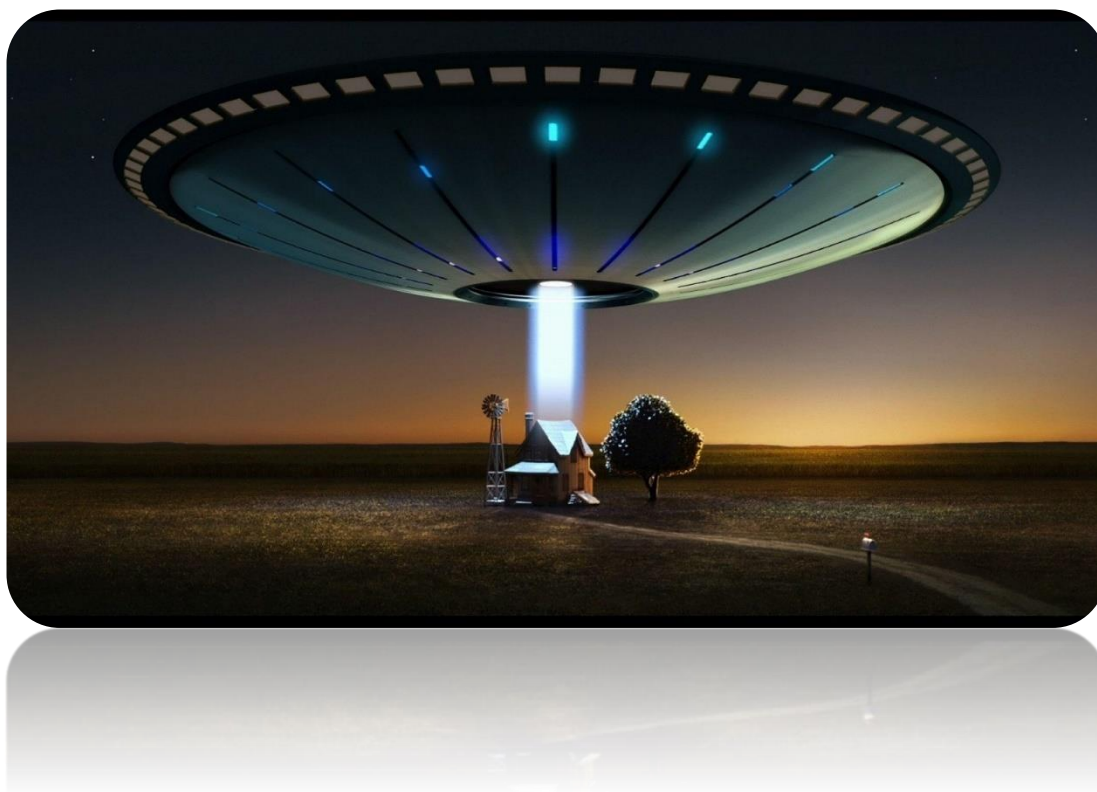


SpaceDB

Βάση Δεδομένων Οντοτήτων Διαστήματος



Πρώτο Παραδοτέο

Ομάδα 38

Αμοιρίδης Βασίλειος

8772

vamoirid@ece.auth.gr

Εξάρχου Δημήτριος-Μάριος

8805

dexarchou@ece.auth.gr

Τσουκιάς Στέφανος

8936

tsoukias@ece.auth.gr

Θεσσαλονίκη, Δεκέμβριος 2020

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	Πεδία Ορισμού	10
4.2	Σχέσεις	10
4.3	Σχεσιακό Σχήμα	13
4.4	Όψεις	13
5	Παραδείγματα	14
5.1	Παραδείγματα Πινάκων	14
5.2	Παραδείγματα Ερωτημάτων	17

1 Εισαγωγή

1.1 Σκοπός Εφαρμογής

Η κατασκευή της βάσης δεδομένων SpaceDB, έχει σκοπό τη δημιουργία ενός οδηγού οργάνωσης για τις συνεχείς ανακαλύψεις στο διάστημα από τους διάφορους φορείς που ασχολούνται με αυτό. Λόγω της εξαιρετικής ανάπτυξης του συγκεκριμένου τομέα της επιστήμης τα τελευταία χρόνια, μια τέτοια βάση δεδομένων θα βοηθήσει περαιτέρω στη μελέτη του διαστήματος. Πιο συγκεκριμένα η εφαρμογή θα περιέχει δεδομένα από όλους τους μέχρι τώρα γνωστούς γαλαξίες και τις μαύρες τρύπες που υπάρχουν σε αυτούς. Στη συνέχεια, θα υπάρχουν πληροφορίες όχι μόνο για τα υπάρχοντα αστέρια, πλανήτες και αστεροειδείς, αλλά και για τους φυσικούς και τεχνητούς δορυφόρους που μπορεί να βρίσκονται σε τροχιά γύρω από αυτούς.

Ο λόγος όμως που επιστήμη προχωράει τόσο γρήγορα, είναι γιατί οι επιστήμονες μοιράζονται τις γνώσεις τους μεταξύ τους. Έτσι λοιπόν, η εφαρμογή θα δίνει τη δυνατότητα σε επίδοξους εξερευνητές να μπορέσουν να αιτηθούν την προσθήκη ορισμένων από τα ευρήματα τους κατά τη διάρκεια της εξερεύνησης τους.

Η συγκεκριμένη εφαρμογή οπότε, φροντίζει όχι απλά να ενημερώσει έναν χρήστη που θα ήθελε να μάθει το τι υπάρχει στο σύμπαν, αλλά ταυτόχρονα να δώσει κίνητρο στους ερευνητές για να προσθέσουν τα ευρήματα της δουλειάς τους.

1.2 Περιγραφή Εφαρμογής

Στην εφαρμογή SpaceDB θα αποθηκεύονται πληροφορίες για γαλαξίες, μαύρες τρύπες, πολιτισμούς, αστεροειδείς, πλανητικά συστήματα, πλανήτες, αστέρια, φυσικούς και τεχνητούς δορυφόρους.

Η εφαρμογή αυτή θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για ενημέρωση στον τομέα της διαστημικής και πιο συγκεκριμένα για τις όλες έως τώρα ανακαλύψεις και επίσης αντίστοιχα από ερευνητές οι οποίοι προσπαθούν να βρουν καινούρια «αντικείμενα» στο σύμπαν.

1.3 Απαιτήσεις Εφαρμογής σε Δεδομένα

Για τη SpaceDB αναμένεται να έχουμε ~10.000 δεδομένα για γαλαξίες, ~25.000 μαύρες τρύπες, 3.500 αστέρια, 20.000 πλανήτες και 100.000 φυσικούς και τεχνητούς δορυφόρους.

2 Κατηγορίες Χρηστών και Απαιτήσεις τους

Η SpaceDB αποτελεί μια εφαρμογή βάσης δεδομένων με στοιχεία κυρίως για το διάστημα. Ο ρόλος της εφαρμογής κρίνει απαραίτητη την καταγραφή των χρηστών στους οποίους απευθύνεται καθώς και τις απαιτήσεις τους.

Οι πιθανοί χρήστες της εφαρμογής ορίζονται παρακάτω.

Διαχειριστής:

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

- 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.
- Έλεγχος και αποδοχή αιτημάτων του συνόλου των χρηστών του συστήματος.

Ερευνητής/ Ερευνητικό Κέντρο:

Τα δικαιώματα του ερευνητή/ ερευνητικό κέντρο είναι ο εμπλουτισμός και η συντήρηση της βάσης δεδομένων. Αυτά περιλαμβάνουν:

- Πρόσβαση σε όλη τη βάση δεδομένων για ανάγνωση, ανανέωση και προσθήκη δεδομένων.

Απλός Χρήστης:

Τα δικαιώματά του περιλαμβάνουν:

- Πρόσβαση σε όλη την βάση δεδομένων για ανάγνωση των δεδομένων.

3 Μοντέλο Οντοτήτων/Συσχετίσεων

3.1 Γενική Περιγραφή

Οι οντότητες είναι ο Γαλαξίας (Galaxy), η Μαύρη Τρύπα (Black Hole), ο πολιτισμός (Civilization), το Πλανητικό Σύστημα (Planetary System), το Αστέρι (Star), ο πλανήτης (Planet), οι φυσικοί δορυφόροι (Moon) και οι τεχνητοί δορυφόροι (Satellite).

Υποθέσεις:

- Το GalaxyID είναι μοναδικό για κάθε γαλαξία (Galaxy). Κάθε Γαλαξίας πρέπει να έχει τουλάχιστον μια Μαύρη Τρύπα (Black Hole) στο κέντρο του. Παράλληλα δεν είναι απαραίτητο να έχει Πλανητικό Σύστημα (Planetary System).
- Το BlackHoleID είναι μοναδικό για κάθε Μαύρη Τρύπα. Μια Μαύρη Τρύπα μπορεί να βρίσκεται και εκτός ενός Γαλαξία αλλά δεν μπορεί να βρίσκεται ταυτόχρονα σε πάνω από έναν Γαλαξίες.
- Το PlanetarySystemID είναι μοναδικό για κάθε Πλανητικό Σύστημα. Ένα πλανητικό Σύστημα δεν μπορεί να ανήκει σε παραπάνω από έναν Γαλαξίες. Ένα Πλανητικό Σύστημα πρέπει να έχει Πλανήτες (Planet). Παράλληλα δεν είναι απαραίτητο να έχει Αστεροειδείς (Asteroid) ή Αστέρι (Star).
- Το StarID είναι μοναδικό για κάθε Αστέρι. Ένα αστέρι μπορεί να βρίσκεται εκτός ενός Πλανητικού Συστήματος αλλά δεν μπορεί να βρίσκεται ταυτόχρονα σε παραπάνω από ένα Πλανητικά Συστήματα.
- Το AsteroidID είναι μοναδικό για κάθε Αστεροειδή. Ένας Αστεροειδής πρέπει να βρίσκεται μέσα σε ένα Πλανητικό Σύστημα.
- Το PlanetID είναι μοναδικό για κάθε Πλανήτη. Ένας Πλανήτης δεν μπορεί να βρίσκεται σε παραπάνω από ένα Πλανητικά Συστήματα. Παράλληλα δεν είναι απαραίτητο να έχει κάποιο φυσικό (Moon) ή τεχνητό (Satellite) δορυφόρο.
- Το MoonID είναι μοναδικό για κάθε Φυσικό Δορυφόρο. Ένας Φυσικός Δορυφόρος πρέπει να βρίσκεται σε τροχιά γύρω από έναν πλανήτη αλλά δεν μπορεί να είναι Φυσικός Δορυφόρος για παραπάνω από έναν Πλανήτες.
- Το SatelliteID είναι μοναδικό για κάθε Τεχνητό Δορυφόρο. Ένας Τεχνητός Δορυφόρος πρέπει να βρίσκεται σε τροχιά γύρω από έναν πλανήτη αλλά δεν μπορεί να είναι Τεχνητός Δορυφόρος για παραπάνω από έναν Πλανήτες.
- Το CivilizationID είναι μοναδικό για κάθε Πολιτισμό. Ένας πολιτισμός μπορεί να κατοικεί σε παραπάνω από έναν Πλανήτες, ενώ ένας Πλανήτης μπορεί να κατοικείται από παραπάνω από έναν Πολιτισμούς.

3.2 Καθορισμός Οντοτήτων

Παρακάτω, δίνεται μια λεπτομερής αναφορά για τις οντότητες της Βάσης Δεδομένων, καθώς και για τα γνωρίσματα της κάθε οντότητας.

Όνομα Οντότητας	Galaxy
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται οι γαλαξίες
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα (υποκλάση: Civilization)
Γνωρίσματα	<u>GalaxyID</u>
	Name
	Shape

Όνομα Οντότητας	Black Hole
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται οι μαύρες τρύπες
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα
Γνωρίσματα	<u>BlackHoleID</u>
	Name
	Mass
	Type

Όνομα Οντότητας	Civilization
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται οι πολιτισμοί
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα
Γνωρίσματα	<u>CivilizationID</u>
	Name
	Type

Όνομα Οντότητας	Planetary System
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται τα πλανητικά συστήματα
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα (υποκλάση: Asteroid)
Γνωρίσματα	<u>PlanetarySystemID</u>
	Name
	Constellation
	Mass

Όνομα Οντότητας	Asteroid
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται οι αστεροειδείς
Ιδιότητες	Ασθενής Οντότητα (υπερκλάση: Planetary System)
Γνωρίσματα	<u>AsteroidID</u>
	Diameter
	Type

Όνομα Οντότητας	Star
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται τα αστέρια
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα
Γνωρίσματα	<u>StarID</u>
	Name
	Mass

	distanceFromEarth
--	-------------------

Όνομα Οντότητας	Planet
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται οι πλανήτες
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα (υποκλάσεις: Moon, Satellite)
Γνωρίσματα	<u>PlanetID</u>
	Name
	Mass
	orbitalPeriod
	distanceFromStar

Όνομα Οντότητας	Moon
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται οι φυσικοί δορυφόροι
Ιδιότητες	Ασθενής Οντότητα (υπερκλάση: Planet)
Γνωρίσματα	<u>MoonID</u>
	Mass
	Diameter
	orbitalDays

Όνομα Οντότητας	Satellite
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται οι δορυφόροι
Ιδιότητες	Ασθενής Οντότητα (υπερκλάση: Planet)
Γνωρίσματα	<u>SatelliteID</u>
	launchSite
	carrierRocket

3.3 Καθορισμός Συσχετίσεων

Παρακάτω, δίνεται μια λεπτομερής αναφορά για τις συσχετίσεις της Βάσης Δεδομένων, καθώς και για τα διάφορα χαρακτηριστικά τους.

Όνομα Συσχέτισης	Galaxy_Has_BlackHole
Περιγραφή	Κάθε γαλαξίας έχει τουλάχιστον μία μαύρη τρύπα στο κέντρο του.
Ιδιότητες	Has-A – Δυαδική
Λόγος πληθικότητας	1:N
Συμμετοχή	Ολική Συμμετοχή του Galaxy
	Μερική Συμμετοχή του BlackHole
Γνωρίσματα	-

Όνομα Συσχέτισης	Galaxy_Has_PlanetarySystem
Περιγραφή	Κάθε γαλαξίας μπορεί να έχει τουλάχιστον ένα Πλανητικό Σύστημα.
Ιδιότητες	Has-A – Δυαδική
Λόγος πληθικότητας	1:N
Συμμετοχή	Μερική Συμμετοχή του Galaxy
	Μερική Συμμετοχή του PlanetarySystem
Γνωρίσματα	-

Όνομα Συσχέτισης	PlanetarySystem_Has_Asteroid
Περιγραφή	Κάθε Πλανητικό Σύστημα μπορεί να έχει Αστεροειδείς
Ιδιότητες	Has-A – Προσδιορίζουσα – Δυναμική
Λόγος πληθικότητας	1:N
Συμμετοχή	Μερική Συμμετοχή του PlanetarySystem
	Ολική Συμμετοχή του Asteroids
Γνωρίσματα	-

Όνομα Συσχέτισης	PlanetarySystem_Has_Star
Περιγραφή	Κάθε Πλανητικό Σύστημα μπορεί να έχει Αστέρια.
Ιδιότητες	Has-A – Δυναμική
Λόγος πληθικότητας	1:N
Συμμετοχή	Μερική Συμμετοχή του PlanetarySystem
	Μερική Συμμετοχή του Star
Γνωρίσματα	-

Όνομα Συσχέτισης	PlanetarySystem_Has_Planet
Περιγραφή	Κάθε Πλανητικό Σύστημα πρέπει να έχει πλανήτες.
Ιδιότητες	Has-A – Δυναμική
Λόγος πληθικότητας	1:N
Συμμετοχή	Ολική Συμμετοχή του PlanetarySystem
	Μερική Συμμετοχή του Planet
Γνωρίσματα	-

Όνομα Συσχέτισης	Planet_Has_Moon
Περιγραφή	Κάθε πλανήτη μπορεί να έχει φυσικούς δορυφόρους (φεγγάρια).
Ιδιότητες	Has-A – Προσδιορίζουσα – Δυναμική
Λόγος πληθικότητας	1:N
Συμμετοχή	Μερική Συμμετοχή του Planet
	Ολική Συμμετοχή του Moon
Γνωρίσματα	-

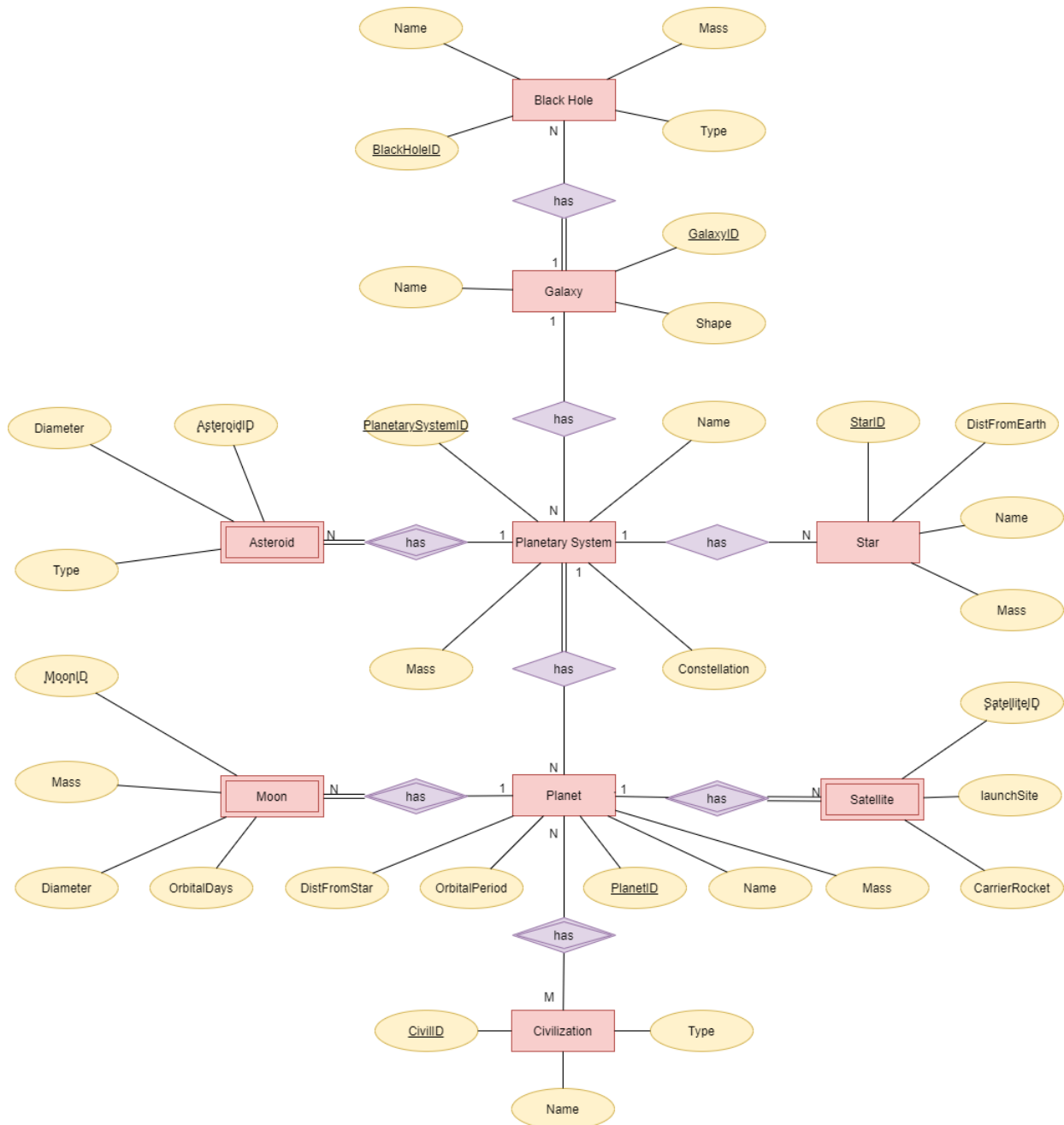
Όνομα Συσχέτισης	Planet_Has_Satellite
Περιγραφή	Κάθε πλανήτη μπορεί να έχει τεχνητούς δορυφόρους.
Ιδιότητες	Has-A – Προσδιορίζουσα – Δυναμική
Λόγος πληθικότητας	1:N
Συμμετοχή	Μερική Συμμετοχή του Planet
	Ολική Συμμετοχή του Satellite
Γνωρίσματα	-

Όνομα Συσχέτισης	Planet_Has_Civilization
Περιγραφή	Κάθε πλανήτη μπορεί να έχει τουλάχιστον έναν πολιτισμό.
Ιδιότητες	Has - A - Δυναμική
Λόγος πληθικότητας	N:M
Συμμετοχή	Μερική Συμμετοχή του Galaxy

	Μερική Συμμετοχή του Civilization
Γνωρίσματα	-

3.4 Διάγραμμα Οντοτήτων/Συσχετίσεων

Παρατίθεται το διάγραμμα οντοτήτων / συσχετίσεων. Το διάγραμμα παρουσιάζει σχηματικά τις οντότητες και τις συσχετίσεις που υπάρχουν μεταξύ τους, καθώς και τα χαρακτηριστικά αυτών. Το διάγραμμα ακολουθεί τον συμβολισμό Chen και για την δημιουργία του χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο draw.io.



4 Σχεσιακό Μοντέλο

4.1 Πεδία Ορισμού

Παρακάτω, δίνεται μια λεπτομερής αναφορά για τα διάφορα πεδία ορισμού που χρησιμοποιούνται στη βάση δεδομένων.

Πεδίο Ορισμού	Τύπος
Μικρός Ακέραιος	INT(6)
Μεσαίος Ακέραιος	INT(10)
Δεκαδικός	FLOAT
Απλό_Αλφαριθμητικό	VARCHAR(45)
Σχήμα	ENUM('Spiral', 'Elliptical', 'Lenticular', 'Irregular')
Τύπος Μαύρης Τρύπας	ENUM('stellar', 'intermediate', 'supermassive', 'miniature')
Τύπος Πολιτισμού	ENUM('planetary', 'stellar', 'galactic')
Τύπος Αστεροειδή	ENUM('Chondrite', 'Stony', 'Metallic', 'Other')
Boolean	BIT(1)

4.2 Σχέσεις

Στο σημείο αυτό παρουσιάζονται οι σχέσεις του σχεσιακού μοντέλου.

Όνομα Σχέσης	Galaxy
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
GalaxyID	Μικρός Ακέραιος
Name	Απλό_Αλφαριθμητικό
Shape	Σχήμα
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	GalaxyID
Ξένα Κλειδιά	-

Όνομα Σχέσης	Black Hole
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
BlackHoleID	Μικρός Ακέραιος
Name	Απλό_Αλφαριθμητικό
Mass	Δεκαδικός
Type	Τύπος Μαύρης Τρύπας
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	BlackHoleID
Ξένα Κλειδιά	GalaxyID -> Galaxy.GalaxyID

Όνομα Σχέσης	Civilization
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
CivilizationID	Μικρός Ακέραιος
Name	Απλό_Αλφαριθμητικό
Type	Τύπος Πολιτισμού
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	

Πρωτεύον Κλειδί	CivilizationID
Ξένα Κλειδιά	-

Όνομα Σχέσης	Planetary System
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
PlanetarySystemID	Μικρός Ακέραιος
Name	Απλό_Αλφαριθμητικό
Constellation	Απλό_Αλφαριθμητικό
Mass	Δεκαδικός
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	PlanetarySystemID
Ξένα Κλειδιά	GalaxyID -> Galaxy.GalaxyID

Όνομα Σχέσης	Asteroid
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
AsteroidID	Μικρός Ακέραιος
Diameter	Μικρός Ακέραιος
Type	Τύπος Αστεροειδή
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	PlanetarySystemID, AsteroidID
Ξένα Κλειδιά	PlanetarySystemID-> PlanetarySystem.PlanetarySystemID

Όνομα Σχέσης	Star
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
StarID	Μικρός Ακέραιος
Name	Απλό_Αλφαριθμητικό
Mass	Δεκαδικός
distanceFromEarth	Δεκαδικός
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	StarID
Ξένα Κλειδιά	PlanetarySystemID-> PlanetarySystem.PlanetarySystemID

Όνομα Σχέσης	Planet
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
PlanetID	Μικρός Ακέραιος
Name	Απλό_Αλφαριθμητικό
Mass	Δεκαδικός
orbitalPeriod	Δεκαδικός
distanceFromStar	Μεσαίος Ακέραιος
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	PlanetID
Ξένα Κλειδιά	PlanetarySystemID-> PlanetarySystem.PlanetarySystemID

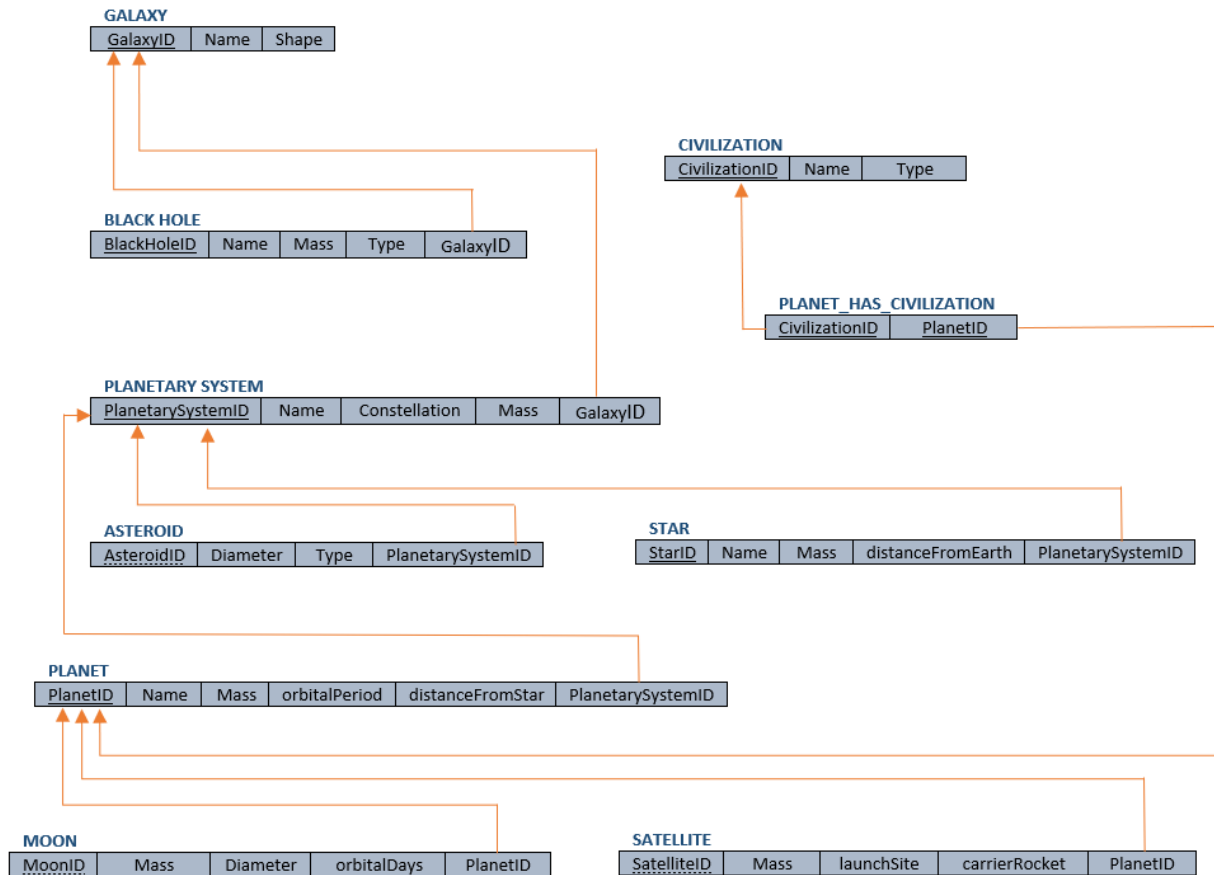
Όνομα Σχέσης	Moon
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
MoonID	Μικρός Αέρας
Mass	Δεκαδικός
Diameter	Μικρός Αέρας
orbitalDays	Δεκαδικός
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	PlanetID , MoonID
Ξένα Κλειδιά	PlanetID-> Planet.PlanetID

Όνομα Σχέσης	Satellite
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
SatelliteID	Μικρός Αέρας
launchSite	Απλό_Αλφαριθμητικό
carrierRocket	Απλό_Αλφαριθμητικό
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	PlanetID , SatelliteID
Ξένα Κλειδιά	PlanetID-> Planet.PlanetID

Όνομα Σχέσης	Planet_Has_Civilization
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
GalaxyID	Μικρός Αέρας
PlanetID	Μικρός Αέρας
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	PlanetID , CivilizationID
Ξένα Κλειδιά	PlanetID -> Planet.PlanetID
	CivilizationID-> Civilization.CivilizationID

4.3 Σχεσιακό Σχήμα

Το σχεσιακό σχήμα που συνοψίζει τις παραπάνω σχέσεις είναι το ακόλουθο:



4.4 Όψεις

Παρουσιάζονται 4 όψεις, οι οποίες είναι σημαντικές για την εξόρυξη λογικών και πιθανών πληροφοριών που ενδέχεται να ζητηθούν.

Όψη PLANET, CIVILIZATION:

Μία όψη που περιέχει τα ονόματα των πλανητών και τα ονόματα πολιτισμών σε αυτά είναι η εξής:

```
ρall_planets_civilizations(Planet,Civilization)(πN,Name(πN,PID(ρPLANET_N(PID,N,S)(PLANET)))⋈πPlanetID,
CivilizationID (PLANET_HAS_CIVILIZATION) ⋈ πCivilizationID, Name (CIVILIZATION))
```

Όψη PLANETS, MOON:

Μία όψη που περιέχει τη μάζα όλων των φυσικών δορυφόρων:

$\rho_{\text{all_moons_mass}}(\text{Mass})(\pi_{\text{Mass}}(\pi_{\text{PlanetID, Name}}(\text{PLANET}) \bowtie \pi_{\text{Mass, Planet_PlanetID}}(\text{MOON})))$

Όψη GALAXY, BLACK HOLE:

Όψη που περιέχει τα ονόματα, τις μάζες όλων των Μαύρων Τρυπών και των Γαλαξιών που ανήκουν.

$\rho_{\text{all_galaxies_black_holes_mass}}(\text{Black_Hole, Mass, Galaxy})(\pi_{\text{black_hole.Name, black_hole.Mass, galaxy.Name}}[(\pi_{\text{GalaxyID, galaxy.Name}}(\text{GALAXY}) \bowtie \pi_{\text{Galaxy_GalaxyID, black_hole.Name, Mass}}(\text{BLACKHOLE}))])$

Όψη PLANETARY SYSTEM, SATELLITE

Μία όψη που περιέχει τα ονόματα των πλανητικών συστημάτων, τα ονόματα των πλανητών και τα ονόματα των σημείων εκτόξευσης των τεχνητών δορυφόρων σε αυτά είναι η εξής:

$\rho_{\text{all_planetary_systems_satellites_launch_sites}}(\text{Planetary_System, Planet, Launch_Site})(\pi_{\text{PlanetarySystemID, Planetary_System.Name}}(\text{PLANETARY_SYSTEM}) \bowtie (\pi_{\text{PlanetID, Planet.Name, PlanetarySystemID}}(\text{PLANET}) \bowtie \pi_{\text{LaunchSite, PlanetID}}(\text{SATELLITE})))$

5 Παραδείγματα

5.1 Παραδείγματα Πινάκων

Παρακάτω παρουσιάζονται ενδεικτικά παραδείγματα των βασικών πινάκων – σχέσεων της βάσης. Τα δεδομένα που υπάρχουν άλλοτε αναφέρονται σε πραγματικά και άλλοτε σε φανταστικά στοιχεία και πληροφορίες.

Αναφέρεται ότι στην βάση δεδομένων υπάρχουν πίνακες – σχέσεις που αποτελούνται από δύο γνωρίσματα, ο συνδυασμός των οποίων είναι το πρωτεύον κλειδί. Από το σύνολο αυτών των πινάκων, επιλέχθηκε και παρουσιάζεται ένας. Ακολουθούν τα εξής παραδείγματα:

Galaxy:

<u>GalaxyID</u>	Name	Shape
<u>0001</u>	Milky Way	Spiral
<u>0002</u>	Andromeda Galaxy	Spiral
<u>0005</u>	Whirlpool Galaxy	Spiral
<u>0102</u>	IC 1101	Elliptical
<u>0506</u>	Carina dwarf	Irregular
<u>0607</u>	NGC 7814	Spiral
<u>1002</u>	NGC 1375	Lenticular

Black Hole: (όπου η μάζα μετριέται σε Solar Masses)

<u>BlackHoleID</u>	Name	Mass	Type	<u>GalaxyID</u>
<u>42042</u>	HR 6819	6.3	intermediate	<u>1</u>
<u>42043</u>	A0620-00	11.3	supermassive	<u>1</u>

<u>42044</u>	XTE J1118+480	6.5	intermediate	<u>1</u>
<u>42045</u>	Gargantua	6.7	intermediate	<u>2</u>
<u>42046</u>	GRO J0422+32	3.97	miniature	<u>2</u>
<u>42047</u>	Cygnus X-3	10.3	stellar	<u>1</u>

Civilization

<u>CivilizationID</u>	Name	Type
<u>5</u>	The Klyntar	stellar
<u>1</u>	Humanity	planetary
<u>10002</u>	Celestials	galactic
<u>23432</u>	Martians	planetary
<u>3</u>	Chitauri	stellar
<u>76</u>	Luphomoids	galactic
<u>98</u>	Skrulls	galactic
<u>78878</u>	The Sovereign	stellar

Planetary System: (όπου η μάζα μετριέται σε Solar Masses)

<u>PlanetarySystemID</u>	Name	Mass	Constellation	GalaxyID
<u>1</u>	Solar System	1.00014	Centaurus	1
<u>32</u>	Yggdrasil	54.0005	Ragnarok	506
<u>10012</u>	M3 Solar System	11.0002	Scutum	5
<u>23457</u>	GF 983 S	6.54	Orion	2
<u>877777</u>	Houmongsor	128.871	Vorionopus	607
<u>98987</u>	Titanosaur	532.12	Polonus	506

Asteroid: (όπου η διάμετρος μετριέται σε km)

<u>AsteroidID</u>	Diameter	Type	<u>PlanetarySystemID</u>
<u>90821</u>	939	Chondrite	<u>1</u>
<u>90822</u>	525	Chondrite	<u>10012</u>
<u>87654</u>	512	Chondrite	<u>10012</u>
<u>43543</u>	434	Chondrite	<u>32</u>
<u>23233</u>	268	Stony	<u>1</u>
<u>23235</u>	254	Other	<u>32</u>

Star: (όπου η μάζα μετριέται σε Solar Masses και απόσταση από τη γη σε έτη φωτός)

<u>StarID</u>	Name	Mass	distanceFromEarth	<u>PlanetarySystemID</u>
<u>1</u>	Sun	1	0.0000158	<u>1</u>
<u>1000</u>	Proxima Centauri	0.1221	4.2441	<u>98987</u>
<u>10000</u>	Wolf359	0.09	7.856	<u>32</u>
<u>28987</u>	Ross 154		9.7035	<u>877777</u>
<u>32333</u>	EZ Aquarii	0.11	11.109	<u>23457</u>
<u>12232</u>	Sirius	2.02	8.659	<u>23457</u>
<u>12233</u>	Luyten 726-8	0.102	8.791	<u>10012</u>

Planet: (όπου η μάζα μετριέται σε Solar Masses)

PlanetID	Name	Mass	OrbitalPeriod	DistFromStar	PlanetarySystemID
<u>1</u>	Earth	1	1	149.600.000	1
<u>7</u>	Mars	0,11	1,03	227.900.000	1
<u>32</u>	Jupiter	317,83	0,41	778.500.000	1
<u>744</u>	Saturn	95,16	0,44	1.434.000.000	1
<u>69</u>	Uranus	14,54	0,72	2.871.000.000	1
<u>42</u>	Neptune	17,15	0,67	4.495.000.000	1
<u>999</u>	Asgard	99,99	9,99	9.999.999.999	32
<u>777</u>	Krypton	102.5	4,42	37.500.4895	10012

Moon: (Orbital Days μετριέται σε μέρες, Diameter μετριέται σε km, Mass μετριέται σε 10^{16} kg)

MoonID	Mass	Diameter	OrbitalDays	PlanetID
<u>1</u>	$7,34 \cdot 10^{16}$	384.399	27,32	<u>1</u>
<u>1</u>	$1,08 \cdot 10^{16}$	9.380	0,319	<u>7</u>
<u>2</u>	$2 \cdot 10^{16}$	23.460	1,262	<u>7</u>
<u>1</u>	$3.6 \cdot 10^{16}$	421.800	1,769	<u>32</u>
<u>2</u>	$0.2 \cdot 10^{16}$	671.100	3,5551	<u>32</u>
<u>4</u>	$0.66 \cdot 10^{16}$	377.420	2,737	<u>744</u>
<u>5</u>	$15.95 \cdot 10^{16}$	527.070	4,518	<u>744</u>
<u>17</u>	$352 \cdot 10^{16}$	12.179.400	1.288,38	<u>69</u>
<u>13</u>	$4 \cdot 10^{16}$	48.387.000	9.379,99	<u>42</u>

Satellite:

SatelliteID	LaunchSite	CarrierRocket	PlanetID
<u>38</u>	Boca Chica	Atlas LV-3 Agena-D	<u>7</u>
<u>446</u>	Boca Chica	Atlas SLV-3C Centaur-D	<u>7</u>
<u>2384</u>	Baikonur	Soyuz-FG/Fregat	<u>1</u>
<u>1643</u>	Kourou	Soyuz ST-B/Fregat-MT	<u>1</u>
<u>194</u>	VAFB, SLC-3E	Atlas E/F SGS-1	<u>1</u>
<u>76125</u>	Delta II	CCAFS, LC-17A	<u>1</u>
<u>90645</u>	Falcon 9	CCAFS, SLC-40	<u>1</u>

Planet_has_Civilization:

PlanetID	CivilizationID
<u>0001</u>	<u>1</u>
<u>0007</u>	<u>5</u>
<u>0032</u>	<u>10002</u>
<u>0042</u>	<u>23432</u>
<u>0744</u>	<u>3</u>
<u>0777</u>	<u>98</u>
<u>0999</u>	<u>78878</u>

5.2 Παραδείγματα Ερωτημάτων

Παράδειγμα 1

-BLACKHOLE(BlackHoleID, Name, Mass, Type)

Ποια είναι η μάζα όλων των Supermassive Μαύρων Τρυπών;

$\pi_{Name, Mass}(\sigma_{Type="Supermassive"}(BLACKHOLE))$

Παράδειγμα 2

-STAR(StarID, DistFromEarth, Name, Mass)

Ποιο είναι το όνομα και η απόσταση από την Γη των Αστεριών που έχουν 0.1 φορές τη μάζα του Ήλιου (Η μάζα των αστεριών μετρείται με μάζες Ήλιου) ;

$\pi_{Name, DistFromEarth}(\sigma_{Mass > 0.1}(STAR))$

Παράδειγμα 3

-MOON(MoonID, Mass, Diameter, OrbitalDays)

Ποιες είναι οι ημέρες τροχιάς και τα Ids των φυσικών δορυφόρων του Κρόνου που έχουν μάζα μικρότερη από $10 * 10^{16}$ kg;

$\pi_{OrbitalRadius, MoonID}(\sigma_{Mass < 10}(\pi_{MoonID, Moon.PlanetID, Mass}(MOON)) \bowtie \pi_{PlanetID, Name}(PLANET))$

Παράδειγμα 4

-BLACKHOLE(BlackHoleID, Name, Mass, Type)

-GALAXY(GalaxyID, Name, Shape)

Ποια είναι η ακτίνα και ποιο το όνομα της πιο ελαφριάς Μαύρης Τρύπας του Milky Way;

Βήμα 1^ο

Δημιουργία πίνακα με όλες τις μάζες των.

$A \leftarrow \sigma_{Name="MilkyWay"}(\pi_{GalaxyID, Name}(GALAXY) \bowtie \pi_{GalaxyID, Radius, Name, Mass}(BLACKHOLE))$

Βήμα 2^ο

Δημιουργία πίνακα με τις πιο ελαφριές Μαύρες Τρύπες και αφαίρεση από το σύνολο.

$\pi_{Diameter}(A) - \pi_{A.Mass}(\sigma_{A.Mass < TEMP_MASS}(A \times \rho_{TEMP_A}(A)))$

Παράδειγμα 5

Χρησιμοποιώ την σχέση:

-CIVILIZATION (CivilizationID, Name, Type)

Ποια είναι τα ονόματα των πολιτισμών τύπου “galactic”;

$\pi_{Name}(\sigma_{Type = \text{“galactic”}}(CIVILIZATION))$

Παράδειγμα 6

Χρησιμοποιώ τις σχέσεις:

- PLANET (PlanetID, Name, Mass, orbitalPeriod, distanceFromStar)
- SATELLITE (SatelliteID, launchSite, carrierRocket)

Ποιοι είναι οι πύραυλοι που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτόξευση των δορυφόρων του πλανήτη Άρη;

$\pi_{carrierRocket}(\sigma_{Name = \text{“Mars”}}(\pi_{PlanetID, Name} (PLANET) \bowtie \pi_{PlanetID, carrierRocket} (SATELLITE)))$

Παράδειγμα 7

- PLANETARY SYSTEM (PlanetarySystemID, Name, Constellation, Mass, GalaxyID)
- PLANET (PlanetID, Name, Mass, orbitalPeriod, distanceFromStar)
- MOON(MoonID, Mass, Diameter, OrbitalDays)

Ποιες είναι οι διάμετροι των φυσικών δορυφόρων των πλανητών του πλανητικού συστήματος «Solar System», οι οποίοι έχουν μάζα μεγαλύτερη από $15 * 10^{16}$ kg ή έχουν περίοδο τροχιάς μικρότερη από 1000 ημέρες;

Βήμα 1^ο: Δημιουργία πίνακα που συνενώνει τα πλανητικά συστήματα με τους αντίστοιχους πλανήτες τους (μέσω του PlanetarySystemID) και τους αντίστοιχους φυσικούς δορυφόρους τους (μέσω του PlanetID) και περιέχει τα χαρακτηριστικά PlanetarySystemID, PlanetarySystem.Name, PlanetID, Planet.Mass, OrbitalDays, Moon.Diameter.

$A \leftarrow \pi_{PlanetarySystemID, Name} (PLANETARY\ SYSTEM) \bowtie \pi_{PlanetID, PlanetarySystemID} (PLANET) \bowtie \pi_{Diameter, Mass, OrbitalDays, PlanetID} (MOON)$

Βήμα 2^ο: Δημιουργία πίνακα με τα στοιχεία του A που έχουν Moon.Mass > 15 ή Moon.orbitalDays < 1000 ημερολογιακές ημέρες.

$B \leftarrow \sigma_{Mass > 15}(A) \cup \sigma_{orbitalDays < 1000}(A)$

Βήμα 3^ο: Δημιουργία πίνακα με τα στοιχεία του B που έχουν ως πλανητικό σύστημα το “Solar System”.

$C \leftarrow \sigma_{Name = \text{“Solar System”}}(B)$

Βήμα 4^ο: Δημιουργία πίνακα με τις διαμέτρους των φυσικών δορυφόρων του C.

$D \leftarrow \pi_{Diameter}(C)$

Συνολικά η σχέση μπορεί να γραφτεί:

$\pi_{\text{Diameter}}(\sigma_{\text{Name}=\text{"Solar System"}}(\sigma_{\text{Mass}>15}(\pi_{\text{PlanetarySystemID, Name}}(\text{PLANETARY SYSTEM}) \bowtie \pi_{\text{PlanetID, PlanetarySystemID}}(\text{PLANET}) \bowtie \pi_{\text{Diameter, Mass, OrbitalDays, PlanetID}}(\text{MOON})) \cup \sigma_{\text{OrbitalDays}<1000}(\pi_{\text{PlanetarySystemID, Name}}(\text{PLANETARY SYSTEM}) \bowtie \pi_{\text{PlanetID, PlanetarySystemID}}(\text{PLANET}) \bowtie \pi_{\text{Diameter, Mass, OrbitalDays, PlanetID}}(\text{MOON})))$