



Formula1DB

Βάση Δεδομένων για τη Formula 1

Πρώτο Παραδοτέο

(Διορθωμένη έκδοση)

Ομάδα 10

Κυπαρίσσης Κυπαρίσσης	10346	kyparkypar@ece.auth.gr
Αλεξανδρίδης Φώτιος	9953	faalexandr@ece.auth.gr
Χαλιμούρδας Παναγιώτης	10024	chalimour@ece.auth.gr

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.....	7
3.3 Καθορισμός Συσχετίσεων.....	10
3.4 Διάγραμμα Οντοτήτων/Συσχετίσεων.....	13
4 Σχεσιακό Μοντέλο.....	14
4.1 Πεδία Ορισμού.....	14
4.2 Σχέσεις.....	14
4.3 Σχεσιακό Σχήμα.....	19
4.4 Όψεις.....	20
Όψη 1.....	20
Όψη 2.....	20
Όψη 3.....	20
Όψη 4.....	21
Όψη 5.....	21
Όψη 6.....	22
Όψη 7.....	22
Όψη 8.....	22
Όψη 9.....	23
5 Παραδείγματα.....	24
5.1 Παραδείγματα Πινάκων.....	24
5.2 Παραδείγματα Ερωτημάτων.....	28
Παράδειγμα 1.....	28
Παράδειγμα 2.....	28
Παράδειγμα 3.....	28
Παράδειγμα 4.....	29

1 Εισαγωγή

1.1 Σκοπός Εφαρμογής

Ο λόγος ύπαρξης της Formula1DB είναι η κατασκευή μιας βάσης δεδομένων (ΒΔ) που θα παρέχει στους επαγγελματίες και τους λάτρεις της Formula 1 (F1) μια ολοκληρωμένη και φιλική προς τον χρήστη βάση δεδομένων που φιλοξενεί μια τεράστια αποθήκη ιστορικών δεδομένων που σχετίζονται με το άθλημα. Οι χρήστες θα μπορούν να διεξάγουν εις βάθος αναλύσεις, να συγκρίνουν ιστορικά δεδομένα και να αποκτήσουν μια βαθύτερη κατανόηση της εξέλιξης του αθλήματος με την πάροδο του χρόνου, καθιστώντας έτσι το Formula1DB απαραίτητο εργαλείο για όποιον επιθυμεί να εμβαθύνει στην πλούσια ιστορία των αγώνων Formula 1.

1.2 Περιγραφή Εφαρμογής

Οι δυνατότητες της Formula1DB περιλαμβάνουν την παροχή πρόσβασης σε πληθώρα πληροφοριών και δεδομένων, όπως αποτελέσματα αγώνων κάθε σεζόν, μετρήσεις απόδοσης οδηγού και ομάδας, στατιστικά σιρκουί, δεδομένα καιρού αγώνων και βαθμολογίες πρωταθλημάτων από διάφορες σεζόν της Formula 1. Επίσης, θα παρέχει ιστορικά δεδομένα για τους σχηματισμούς των ομάδων καθώς και τις εταιρείες-χορηγούς τους. Τέλος, θα παρέχει και πρόσβαση σε προσωπικά δεδομένα οδηγών, υπεύθυνων και όλων των εργαζομένων κάθε αγώνα.

Τη Formula1DB θα τη χρησιμοποιούν φίλαθλοι της Formula 1 που ενδιαφέρονται να παρακολουθούν και να αναλύουν πληροφορίες σχετικά με τον αγαπημένο τους μηχανοκίνητο άθλημα, ομάδες και οδηγοί της Formula 1 που θέλουν να αξιοποιήσουν τα δεδομένα για ανάλυση απόδοσης, βελτίωση στρατηγικής και προετοιμασία για αγώνες, δημοσιογράφοι, αναλυτές και ερευνητές που επιθυμούν να δημιουργήσουν αναλύσεις, άρθρα και έρευνες σχετικά με τη Formula 1, καθώς και οποιοσδήποτε ενδιαφέρεται για ιστορικά δεδομένα και πληροφορίες σχετικά με τον κόσμο της Formula 1.

1.3 Απαιτήσεις Εφαρμογής σε Δεδομένα

Η Formula1DB αναμένεται να περιέχει έναν εκτεταμένο όγκο δεδομένων, που θα περιλαμβάνει επτά (7) δεκαετίες ιστορίας δεδομένων αγώνων Formula 1.

Πιο συγκεκριμένα, αναμένεται να έχουμε ~70 κωδικούς αγωνιστικών σεζόν – δηλαδή ~70 αγωνιστικές σεζόν με ~20 αγώνες ανά σεζόν, δηλαδή ~1500 κωδικούς αγώνων με κάθε αγώνα να έχει ~70 γύρους, δηλαδή συνολικά ~100000 κωδικούς γύρων αγώνων. Κάπου εδώ, θα αναμένεται να έχουμε και αποθηκευμένα δεδομένα για τον γύρο κάθε οδηγού που έχει “περάσει” ποτέ από την Formula 1, δηλαδή ~2000000 οντότητες. Επίσης, αναμένεται να αποθηκεύουμε δεδομένα για ~100 αγωνιστικές πίστες, ~200 ομάδες αλλά και τα προσωπικά δεδομένα ~800 οδηγών. Τέλος, αναμένεται να αποθηκεύουμε και τα προσωπικά δεδομένα ~50000 εργαζομένων, όπως μέλη και μηχανικοί ομάδων, υπεύθυνοι αγώνα κλπ.

2 Κατηγορίες Χρηστών και Απαιτήσεις τους

Σε αυτήν την ενότητα περιγράφουμε τους χρήστες του συστήματος Formula1DB που υποστηρίζει η βάση δεδομένων που σχεδιάζουμε. Επίσης καταγράφουμε τις απαιτήσεις του καθενός από το σύστημα.

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ:

Έχει ως ευθύνη την πλήρη διαχείριση της βάσης δεδομένων. Ο διαχειριστής έχει την συνολική επίβλεψη των δεδομένων του συστήματος και αναλαμβάνει τις επικοινωνίες με τους υπόλοιπους υπευθύνους.

Τα δικαιώματά του περιλαμβάνουν:

- Πλήρης πρόσβαση ανάγνωσης σε όλο το πλήθος των δεδομένων της βάσης, συμπεριλαμβανομένων των στοιχείων επικοινωνίας των κριτών, των υπευθύνων των διοργανώσεων Formula 1 αλλά και των χορηγών, με σκοπό την επικοινωνία με αυτούς.
- Διαγραφή οποιασδήποτε εγγραφής από την βάση, χωρίς περιορισμούς.
- Τροποποίηση οποιασδήποτε εγγραφής στην βάση, χωρίς περιορισμούς.

ΥΠΑΛΛΗΛΟΣ ΕΤΑΙΡΕΙΑΣ ΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗΣ ΑΓΩΝΩΝ:

Ένας υπάλληλος μιας εταιρείας διοργάνωσης αγώνων έχει την δυνατότητα να επεξεργάζεται την βάση, και συγκεκριμένα να προσθέτει και να διορθώνει εγγραφές σχετικά με τους αγώνες.

Έχει την ευθύνη του data entry για όλα τα δεδομένα που αφορούν τους οδηγούς και τους αγώνες στους οποίους συμμετέχουν.

Τα δικαιώματά του περιλαμβάνουν:

- Πλήρης πρόσβαση ανάγνωσης σε όλο το πλήθος των δεδομένων της βάσης
- Δημιουργία νέων εγγραφών για τους αγώνες και τις αγωνιστικές σεζόν και τους γύρους οδηγών καθώς διεξάγονται. Επίσης, για τις ομάδες, τους οδηγούς και τις πίστες.
- Τροποποίηση οποιασδήποτε εγγραφής για τους αγώνες και τις αγωνιστικές σεζόν, τους γύρους οδηγών, τις ομάδες, τους οδηγούς και τις πίστες.

ΚΟΙΝΟ:

Το γενικό κοινό, οι φίλαθλοι της Formula 1 πρέπει να έχουν πρόσβαση ανάγνωσης των κυριότερων δεδομένων και στατιστικών για όλους τους αγώνες.

Συγκεκριμένα, έχουν:

- Πρόσβαση ανάγνωσης στις εγγραφές των αγωνιστικών σεζόν, στους αγώνες αυτών, καθώς και στα δεδομένα καιρού του κάθε αγώνα, στις πίστες που πραγματοποιούνται αυτοί, στους γύρους των οδηγών που γίνονται σε αυτούς αλλά και σε όλα τα στοιχεία των ομάδων και των οδηγών.
- Απαγόρευση πρόσβασης σε εγγραφές των εργαζομένων της κάθε πίστας.

3 Μοντέλο Οντοτήτων/Συσχετίσεων

3.1 Γενική Περιγραφή

Οι οντότητες της Formula1DB είναι η αγωνιστική σεζόν (season), οι ομάδες (team), οι οδηγοί (driver), οι εταιρείες - χορηγοί (company), οι αγώνες (race), οι πίστες (circuit) και το προσωπικό εργασίας τους (official), οι καιρικές συνθήκες (weather), ο γύρος οδηγού (driver_lap).

Σε κάθε αγωνιστική σεζόν αγωνίζονται κάποιες ομάδες. Οι ομάδες αυτές προσλαμβάνουν οδηγούς για να αγωνιστούν για αυτές. Επίσης, υπάρχουν εταιρείες που χορηγούν τις ομάδες με κάποιου είδους/τύπου χορηγία (π.χ χορηγία ελαστικών, χορηγία καυσίμων κλπ). Μια αγωνιστική σεζόν οργανώνει τουλάχιστον έναν αγώνα, ο οποίος αγώνας λαμβάνει μέρος σε μια πίστα και κατά τη διάρκειά του πραγματοποιούνται συγκεκριμένες καιρικές συνθήκες. Κάθε πίστα προσλαμβάνει προσωπικό για να ασχολείται με τις οργανωτικές και διοικητικές της εργασίες. Ένας αγώνας αποτελείται από πολλούς γύρους οδηγών, καθένας από τους οποίους αντιπροσωπεύει έναν ολοκληρωμένο γύρο από έναν οδηγό, ο οποίος γίνεται με ένα συγκεκριμένο ελαστικό ενώ μπορεί να γίνει και κάτω από το καθεστώς ενός safety car ή και μπορεί να κριθεί ως άκυρος γύρος (π.χ επειδή ο οδηγός βγήκε εκτός ορίων της πίστας κατά την διάρκεια του γύρου). Κάθε αγώνας τελειώνει με ένα αποτέλεσμα, με βάση το οποίο ένας οδηγός του αγώνα γίνεται οδηγός της ημέρας, ένας (όχι απαραίτητα ο ίδιος) οδηγός πραγματοποιεί τον ταχύτερο γύρο ενώ στο τέλος αποθηκεύεται και η σειρά τερματισμού όλων των οδηγών. Κάθε σεζόν έχει μια τελική κατάταξη, όπου αποθηκεύονται οι συνολικοί πόντοι όλων των οδηγών, για την αγωνιστική σεζόν αυτή, καθώς και το ποιος οδηγός νίκησε το πρωτάθλημα οδηγών αλλά και ποια ομάδα νίκησε το πρωτάθλημα κατασκευαστών, για την σεζόν αυτή.

Υποθέσεις:

- Μια εταιρεία μπορεί να χορηγήσει πολλαπλές ομάδες, δηλαδή μία εταιρεία δεν είναι αναγκαστικά αποκλειστικός χορηγός μίας μόνο ομάδας.
- Οι οδηγοί δεν μπορούν να αλλάξουν ομάδα, δηλαδή δεν μπορούν μετά από μια season όπου δουλεύουν για μία ομάδα να μεταπηδήσουν σε μια άλλη ομάδα σε μια άλλη season.
- Για κάθε αγώνα, αποθηκεύουμε στην οντότητα weather μέσες ημερήσιες τιμές δεδομένων από μετρήσεις καιρού στην περιοχή του αγώνα και όχι όλα τα δεδομένα όλων των μετρήσεων κατά την διάρκεια του αγώνα. Αυτό αιτιολογεί και την επιλογή, παρακάτω, η οντότητα weather να είναι ισχυρή.
- Μπορούν να υπάρξουν αγωνιστικές σεζόν χωρίς αγώνες (π.χ περίοδος καραντίνας όπου για μια χρονιά δεν υπήρχαν αγώνες).
- Κάθε αγώνας, ανά χρονιά, μπορεί να διαφέρει ως προς τα χαρακτηριστικά του (π.χ μπορεί το 2010 στον αγώνα του Μονακό να έγιναν 70 γύροι με τα ελαστικά C1, C2, C3 να είναι διαθέσιμα προς επιλογή από τις ομάδες ενώ το 2015 στον αγώνα του Μονακό να έγιναν 72 γύροι με τα ελαστικά C2, C3, C4, I, W να είναι διαθέσιμα).

- Μπορούν να υπάρξουν ομάδες καταχωρημένες στην Formula1DB χωρίς οδηγούς (π.χ επειδή αυτές μπορεί ακόμα να αναπτύσουν το μονοθέσιο τους).
- Θεωρούμε ότι το γνώρισμα lap_record στην οντότητα circuit μπορεί να προκύψει και από έναν γύρο εκτός ενός Formula 1 αγώνα (π.χ μπορεί το lap_record στην πίστα του Μονακό να έχει γίνει σε αγώνα IndyCar Series).

Επισημάνσεις:

- Στην οντότητα team, προς αποφυγή σύγχυσης, παρόλο που αυτό φαίνεται και στο διάγραμμα οντοτήτων / συσχετίσεων, αναφέρουμε ότι καταγράφουμε στο πεδίο name το όνομα της ομάδας (πχ Ferrari) και στα first_name, last_name το όνομα του principal της ομάδας (πχ Mattia Binotto).

3.2 Καθορισμός Οντοτήτων

Όνομα Οντότητας	season
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύεται η κάθε αγωνιστική σεζόν
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα
Γνωρίσματα	<u>year</u>

Όνομα Οντότητας	company
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται οι εταιρείες-χορηγοί
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα
Γνωρίσματα	<u>id</u>
	website

Όνομα Οντότητας	driver
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται οι οδηγοί
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα
Γνωρίσματα	<u>id</u>
	gender
	name
	<σύνθετο>
	nationality
	<σύνθετο>
	birthday
	age
	<παραγόμενο>
	height
	weight

Όνομα Οντότητας	team
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται οι ομάδες
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα
Γνωρίσματα	<u>id</u>
	name
	principal_name
	<σύνθετο>
	hq_location
	<σύνθετο>

Όνομα Οντότητας	circuit
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται οι πίστες
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα
Γνωρίσματα	<u>id</u>
	name
	track_distance
	num_of_drs_zones

	lap_record	
	num_of_turns	
	elevation	
	location	country
	<σύνθετο>	city

Όνομα Οντότητας	official	
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται οι υπεύθυνοι, εργαζόμενοι και βοηθοί του κάθε αγώνα	
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα	
Γνωρίσματα	<u>id</u>	
	gender	
	name	first_name
	<σύνθετο>	last_name
	birthday	
	nationality	country
	<σύνθετο>	city

Όνομα Οντότητας	weather	
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται οι μέσες τιμές από δεδομένα μετρήσεων του καιρού	
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα	
Γνωρίσματα	<u>id</u>	
	temperature	
	conditions	
	humidity	
	wind	speed
	<σύνθετο>	direction

Όνομα Οντότητας	race	
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται οι αγώνες	
Ιδιότητες	Ασθενής Οντότητα	
Γνωρίσματα	<u>race_number</u>	
	sc_brand	
	name	
	num_of_laps	
	tyre_compounds	
	<πλειότιμο>	

Όνομα Οντότητας	driver_lap	
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται οι γύροι οδηγού	
Ιδιότητες	Ασθενής Οντότητα	
Γνωρίσματα	<u>lap_number</u>	
	tyre_compound	
	tyre_age	

	lap_time
	is_under_sc
	is_valid

3.3 Καθορισμός Συσχετίσεων

Όνομα Συσχέτισης	employs
Περιγραφή	Κάθε οδηγός πρέπει οπωσδήποτε να έχει δουλέψει για μία ομάδα
Ιδιότητες	Has-A συσχέτιση
	Ισχυρή συσχέτιση
	Διαδική συσχέτιση
Λόγος πληθικότητας	1:N
Συμμετοχή	Ολική Συμμετοχή του driver
	Μερική Συμμετοχή του team
Γνωρίσματα	salary

Όνομα Συσχέτισης	sponsors
Περιγραφή	Κάθε εταιρεία μπορεί είναι χορηγός σε πολλές ομάδες και κάθε ομάδα μπορεί να έχει πολλούς χορηγούς
Ιδιότητες	Has-A συσχέτιση
	Ισχυρή συσχέτιση
	Διαδική συσχέτιση
Λόγος πληθικότητας	N:M
Συμμετοχή	Μερική Συμμετοχή του team
	Μερική Συμμετοχή του company
Γνωρίσματα	type

Όνομα Συσχέτισης	competes
Περιγραφή	Κάθε ομάδα πρέπει οπωσδήποτε να έχει συμμετάσχει σε μία αγωνιστική σεζόν με κάποιο μονοθέσιο
Ιδιότητες	Has-A συσχέτιση
	Ισχυρή συσχέτιση
	Διαδική συσχέτιση
Λόγος πληθικότητας	N:M
Συμμετοχή	Ολική Συμμετοχή του team
	Μερική Συμμετοχή του season
Γνωρίσματα	car_name

Όνομα Συσχέτισης	organizes
Περιγραφή	Η κάθε αγωνιστική σεζόν αποτελείται από την διοργάνωση πολλών αγώνων
Ιδιότητες	Has-A συσχέτιση
	Προσδιορίζουσα συσχέτιση
	Διαδική συσχέτιση
Λόγος πληθικότητας	1:N
Συμμετοχή	Ολική Συμμετοχή του race
	Μερική Συμμετοχή του season
Γνωρίσματα	-

Όνομα Συσχέτισης	consists
Περιγραφή	Ο κάθε αγώνας αποτελείται από την διεκπαιρέωση πολλών γύρων οδηγών ενώ κάθε γύρος οδηγού έγινε σίγουρα σε κάποιον αγώνα
Ιδιότητες	Has-A συσχέτιση
	Προσδιορίζουσα συσχέτιση
	Διαδική συσχέτιση
Λόγος πληθικότητας	1:N
Συμμετοχή	Ολική Συμμετοχή του driver_lap
	Ολική Συμμετοχή του race
Γνωρίσματα	-

Όνομα Συσχέτισης	occurs
Περιγραφή	Ο κάθε αγώνας πρέπει να συμβαίνει σε μια πίστα
Ιδιότητες	Has-A συσχέτιση
	Ισχυρή συσχέτιση
	Διαδική συσχέτιση
Λόγος πληθικότητας	N:1
Συμμετοχή	Ολική Συμμετοχή του race
	Μερική Συμμετοχή του circuit
Γνωρίσματα	date
	start_time
	end_time

Όνομα Συσχέτισης	hires
Περιγραφή	Κάθε πίστα μπορεί να προσλαμβάνει προσωπικό με τον καθένα να μπορεί έχει διαφορετικό ρόλο
Ιδιότητες	Has-A συσχέτιση
	Ισχυρή συσχέτιση
	Διαδική συσχέτιση
Λόγος πληθικότητας	1:N
Συμμετοχή	Μερική Συμμετοχή του circuit
	Μερική Συμμετοχή του official
Γνωρίσματα	role

Όνομα Συσχέτισης	has
Περιγραφή	Ο κάθε αγώνας υποχρεωτικά έχει κάποιες μέσες τιμές από μετρήσεις δεδομένων καιρού
Ιδιότητες	Has-A συσχέτιση
	Ισχυρή συσχέτιση
	Διαδική συσχέτιση
Λόγος πληθικότητας	1:1
Συμμετοχή	Ολική Συμμετοχή του race
	Ολική Συμμετοχή του weather

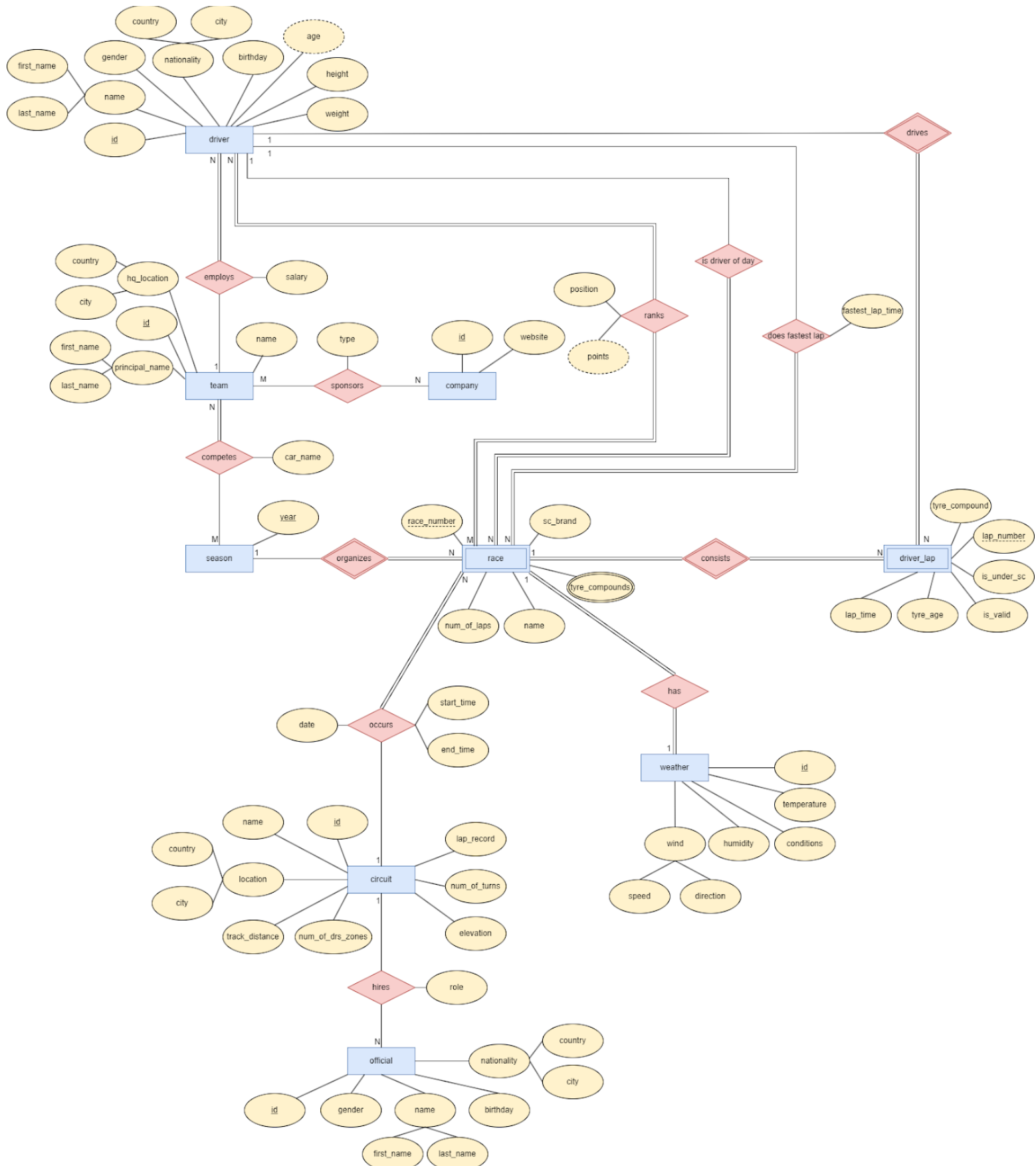
Γνωρίσματα	-
------------	---

Όνομα Συσχέτισης	is driver of the day
Περιγραφή	Κάθε αποτέλεσμα αγώνα πρέπει οπωσδήποτε να έχει έναν οδηγό, που μετά από ψήφο του κοινού, είναι ο “οδηγός της ημέρας” (driver of the day)
Ιδιότητες	Has-A συσχέτιση
	Ισχυρή συσχέτιση
	Διαδική συσχέτιση
Λόγος πληθικότητας	1:N
Συμμετοχή	Μερική Συμμετοχή του driver
	Ολική Συμμετοχή του race
Γνωρίσματα	-

Όνομα Συσχέτισης	does fastest lap
Περιγραφή	Κάθε αποτέλεσμα αγώνα πρέπει οπωσδήποτε να έχει έναν οδηγό που έχει καταφέρει να κάνει τον γρηγορότερο γύρο του αγώνα (fastest lap)
Ιδιότητες	Has-A συσχέτιση
	Ισχυρή συσχέτιση
	Διαδική συσχέτιση
Λόγος πληθικότητας	1:N
Συμμετοχή	Μερική Συμμετοχή του driver
	Ολική Συμμετοχή του race
Γνωρίσματα	fastest_lap_time

Όνομα Συσχέτισης	ranks
Περιγραφή	Κάθε οδηγός, μετά το πέρας του αγώνα, πρέπει να έχει μια κατάταξη, με βάση την τελική του θέση, στο αποτέλεσμα του αγώνα ενώ πρέπει και κάθε αγώνας στο πέρας του να έχει μια κατάταξη οδηγών με βάση, πάλι, την τελική τους θέση τερματισμού
Ιδιότητες	Has-A συσχέτιση
	Ισχυρή συσχέτιση
	Διαδική συσχέτιση
Λόγος πληθικότητας	N:M
Συμμετοχή	Ολική Συμμετοχή του driver
	Ολική Συμμετοχή του race
Γνωρίσματα	position
	points
	<παραγόμενο>

3.4 Διάγραμμα Οντοτήτων/Συσχετίσεων



4 Σχεσιακό Μοντέλο

4.1 Πεδία Ορισμού

Πεδίο Ορισμού	Τύπος
Κλειδί	INT(20) UNSIGNED
Μικρός_Θετικός_Ακέραιος	INT(5) UNSIGNED
Μικρός_Θετικός_Πραγματικός	FLOAT(5, 2) UNSIGNED
Μικρός_Πραγματικός	FLOAT(5, 2)
Απλό_Αλφαριθμητικό	VARCHAR(30)
Διαθέσιμα_Ελαστικά	SET('C0', 'C1', 'C2', 'C3', 'C4', 'I', 'W')
Ελαστικό_Οδήγησης	ENUM('C0', 'C1', 'C2', 'C3', 'C4', 'I', 'W')
Φύλο	ENUM('Male', 'Female', 'Other')
Ημερομηνία	DATE
Μισθός	FLOAT(11, 2) UNSIGNED
Χρονιά	YEAR
Χρονομέτρηση	TIME(3)
Χρονική_Στιγμή	TIME(0)
Ποσοστό	DECIMAL(5, 2) UNSIGNED
Boolean	BIT(1)
Κατεύθυνση	ENUM('NE', 'N', 'W', 'NW', 'SE', 'E', 'S', 'SW')
Καιρικές_Συνθήκες	ENUM('Sunny', 'Cloudy', 'Rainy', 'Snowy')
Ανθρωπομετρία	INT(3) UNSIGNED

4.2 Σχέσεις

Όνομα Σχέσης	season
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
year	Χρονιά
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	year
Ξένα Κλειδιά	-

Όνομα Σχέσης	team-competes-season
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
team_id	Κλειδί
season_year	Χρονιά
car_name	Απλό_Αλφαριθμητικό
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	{team_id, season_year}
Ξένα Κλειδιά	team_id → team
	season_year → season

Όνομα Σχέσης	company-sponsors-team
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
company_id	Κλειδί
team_id	Κλειδί
type	Απλό_Αλφαριθμητικό
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	{company_id, team_id}
Ξένα Κλειδιά	company_id → company
	team_id → team

Όνομα Σχέσης	team
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
id	Κλειδί
name	Απλό_Αλφαριθμητικό
first_name	Απλό_Αλφαριθμητικό
last_name	Απλό_Αλφαριθμητικό
city	Απλό_Αλφαριθμητικό
country	Απλό_Αλφαριθμητικό
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	id
Ξένα Κλειδιά	-

Όνομα Σχέσης	weather
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
id	Κλειδί
temperature	Μικρός_Πραγματικός
conditions	Καιρικές_Συνθήκες
humidity	Ποσοστό
speed	Μικρός_Θετικός_Πραγματικός
direction	Κατεύθυνση
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	id
Ξένα Κλειδιά	-

Όνομα Σχέσης	driver-ranks-race
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
race_number	Μικρός_Θετικός_Ακέραιος
year	Χρονιά
driver_id	Κλειδί
position	Μικρός_Θετικός_Ακέραιος

Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	{race_number, year, driver_id}
Ξένα Κλειδιά	race_number → race
	year → season
	driver_id → driver

Όνομα Σχέσης	company
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
id	Κλειδί
website	Απλό_Αλφαριθμητικό
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	id
Ξένα Κλειδιά	-

Όνομα Σχέσης	driver
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
id	Κλειδί
team_id	Κλειδί
first_name	Απλό_Αλφαριθμητικό
last_name	Απλό_Αλφαριθμητικό
gender	Φύλο
country	Απλό_Αλφαριθμητικό
city	Απλό_Αλφαριθμητικό
birthday	Ημερομηνία
height	Ανθρωπομετρία
weight	Ανθρωπομετρία
salary	Μισθός
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	id
Ξένα Κλειδιά	team_id → team

Όνομα Σχέσης	race
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
race_number	Μικρός_Θετικός_Ακέραιος
year	Χρονιά
weather_id	Κλειδί
circuit_id	Κλειδί
sc_brand	Απλό_Αλφαριθμητικό
name	Απλό_Αλφαριθμητικό
num_of_laps	Μικρός_Θετικός_Ακέραιος
tyre_compounds	Διαθέσιμα_Ελαστικά
date	Ημερομηνία

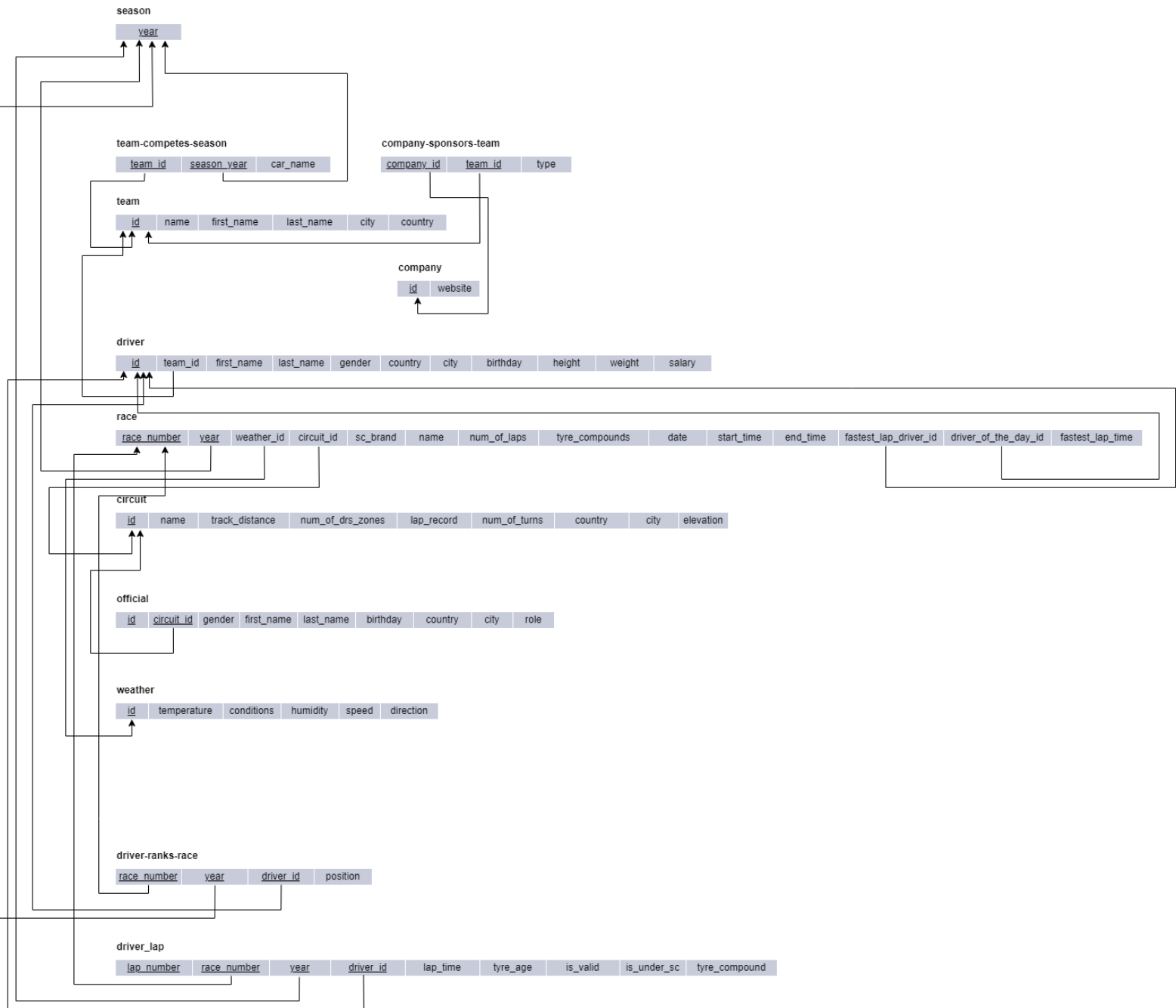
start_time	Χρονική_Στιγμή
end_time	Χρονική_Στιγμή
fastest_lap_driver_id	Κλειδί
driver_of_the_day_id	Κλειδί
fastest_lap_time	Χρονομέτρηση
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	{race_number, year}
Ξένα Κλειδιά	year → season
	weather_id → weather
	circuit_id → circuit
	fastest_lap_driver_id → driver
	driver_of_the_day_id → driver

Όνομα Σχέσης	circuit
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
id	Κλειδί
name	Απλό_Αλφαριθμητικό
track_distance	Μικρός_Θετικός_Ακέραιος
num_of_drs_zones	Μικρός_Θετικός_Ακέραιος
lap_record	Χρονομέτρηση
elevation	Μικρός_Θετικός_Πραγματικός
num_of_turns	Μικρός_Θετικός_Ακέραιος
country	Απλό_Αλφαριθμητικό
city	Απλό_Αλφαριθμητικό
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	id
Ξένα Κλειδιά	-

Όνομα Σχέσης	official
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
id	Κλειδί
circuit_id	Κλειδί
gender	Φύλο
first_name	Απλό_Αλφαριθμητικό
last_name	Απλό_Αλφαριθμητικό
birthday	Ημερομηνία
country	Απλό_Αλφαριθμητικό
city	Απλό_Αλφαριθμητικό
role	Απλό_Αλφαριθμητικό
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	{id, circuit_id}
Ξένα Κλειδιά	circuit_id → circuit

Όνομα Σχέσης	driver_lap
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
lap_number	Μικρός_Θετικός_Ακέραιος
race_number	Μικρός_Θετικός_Ακέραιος
year	Χρονιά
driver_id	Κλειδί
lap_time	Χρονομέτρηση
tyre_age	Μικρός_Θετικός_Ακέραιος
is_valid	Boolean
is_under_sc	Boolean
tyre_compound	Ελαστικό_Οδήγησης
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	{year, race_number, driver_id, lap_number}
Ξένα Κλειδιά	race_number → race
	year → season
	driver_id → driver

4.3 Σχεσιακό Σχήμα



4.4 Όψεις

Στην παρούσα ενότητα δημιουργούμε κάποιες όψεις που είναι χρήσιμες για τους τελικούς χρήστες της βάσης μας. Ορίζουμε κάθε όψη με σχεσιακή άλγεβρα.

Όψη 1

Μία όψη που περιέχει όλους τους χορηγούς μαζί με το πλήθος των ομάδων που χορηγεί ο καθένας.

Η όψη αυτή θα χρησιμοποιηθεί από τη Formula1DB η οποία, όπως ήδη έχει αναφερθεί, θα παρέχει συγκεντρωτικά στατιστικά και κάποιες αναλύσεις, για την βαθύτερη κατανόηση της εξέλιξης του αθλήματος, στο κοινό.

Οι σχέσεις που συμμετέχουν είναι:

company (id, website)

company_sponsors_team (company_id, team_id, type)

Το ερώτημα σε σχεσιακή άλγεβρα:

$$A \leftarrow \pi_{id, website}(company) \bowtie_{company.id=company_id} \pi_{company_id, team_id}(company_sponsors_team)$$

$$company_id \mathrel{G} COUNT(*) \text{ as } sponsored_teams_count(A)$$

Όψη 2

Μία όψη (την ονομάζουμε “drivers_with_teams” ώστε να μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί για περαιτέρω αναλύσεις) που περιέχει όλους τους οδηγούς μαζί με το όνομα της ομάδας στην οποία συμμετέχει ο καθένας, καθώς και τον μισθό του.

Οι σχέσεις που συμμετέχουν είναι:

driver (id, team_id, first_name, last_name, salary, gender, country, city, birthday, height, weight)

team (id, name, first_name, last_name, city, country)

Το ερώτημα σε σχεσιακή άλγεβρα:

$$\rho_{drivers_with_teams} (\pi_{driver.first_name, driver.last_name, driver.salary, team.name} (driver \bowtie_{team.id = driver.team_id} (team)))$$

Όψη 3

Μία όψη (την ονομάζουμε “races_with_circuit_and_weather” ώστε να μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί για περαιτέρω αναλύσεις) που περιέχει όλους τους αγώνες (races) που έλαβαν χώρα, μαζί με το όνομα και την τοποθεσία του σιρκουί στο οποίο διοργανώθηκαν, και τις πληροφορίες καιρού.

Αυτή η όψη μπορεί να φανεί χρήσιμη για αναλυτές της Formula 1 που θέλουν να εξάγουν συμπεράσματα για τους αγώνες χρησιμοποιώντας χωρικά και μετεωρολογικά δεδομένα.

Οι σχέσεις που συμμετέχουν είναι:

race (race_number, year, date, weather_id, circuit_id, sc_brand, name, num_of_laps, tyre_compounds, start_time, end_time, fastest_lap_driver_id, driver_of_the_day_id, fastest_lap_time)

circuit (id, name, track_distance, num_of_drs_zones, lap_record, num_of_turns, country, city, elevation)

weather (id, temperature, humidity, speed, direction)

Το ερώτημα σε σχεσιακή άλγεβρα:

$$T \leftarrow \text{race} \bowtie_{\text{race.circuit_id} = \text{circuit.id}} \text{circuit} \bowtie_{\text{race.weather_id} = \text{weather.id}} \text{weather}$$

$$T \leftarrow \pi_{\text{race.race_number, race.name, race.year, race.date, circuit.name, circuit.country, circuit.city, weather.temperature, weather.humidity}}(T)$$

$$\rho_{\text{races_with_circuit_and_weather}}(T)$$

Όψη 4

Μία όψη με όλες τις ομάδες μαζί με το πλήθος των οδηγών τους και το πλήθος των χορηγών τους.

Για κάθε ομάδα περιέχεται το όνομά της και η τοποθεσία των κύριων γραφείων της.

Η όψη αυτή θα χρησιμοποιηθεί από τη Formula1DB η οποία, όπως ήδη έχει αναφερθεί, θα παρέχει συγκεντρωτικά στατιστικά και κάποιες αναλύσεις, για την βαθύτερη κατανόηση της εξέλιξης του αθλήματος, στο κοινό.

Οι σχέσεις που συμμετέχουν είναι:

driver (id, team_id, first_name, last_name, salary, gender, country, city, birthday, height, weight)

team (id, name, first_name, last_name, city, country)

company_sponsors_team (company_id, team_id, type)

Για αυτή την όψη κάνουμε δύο συνενώσεις, ώστε να συμπεριλάβουμε και το πλήθος των οδηγών και το πλήθος των χορηγών στο τελικό αποτέλεσμα.

Χρησιμοποιούμε ενδιάμεσες μεταβλητές για μεγαλύτερη ευκολία στην διατύπωση.

Το ερώτημα σε σχεσιακή άλγεβρα:

$$T \leftarrow \text{team.id, team.name, team.city, team.country} \mathcal{G} \text{ COUNT(*) as number_of_drivers } (\text{team} \bowtie_{\text{team.id} = \text{driver.team_id}} \text{driver})$$

$$S \leftarrow T \bowtie_{\text{team.id} = \text{company_sponsors_team.team_id}} \pi_{\text{company_id, team_id}} (\text{company_sponsors_team})$$

$$\text{team.name, team.city, team.country, team.number_of_drivers} \mathcal{G} \text{ COUNT(*) as number_of_sponsors } (S)$$

Όψη 5

Μία όψη με όλους τους officials μαζί με το όνομα του σερκουί στο οποίο εργάζονται.

Για κάθε official περιέχεται ο ρόλος του στο συγκεκριμένο circuit, καθώς και το όνομα του.

Η όψη αυτή θα χρησιμοποιηθεί από τη Formula1DB η οποία θα παρέχει στους διαχειριστές συγκεντρωτικά δεδομένα για τους εργαζομένους.

Οι σχέσεις που συμμετέχουν είναι:

official (id, circuit_id, gender, first_name, last_name, birthday, country, city, role)

circuit (id, name, track_distance, num_of_drs_zones, lap_record, num_of_turns, country, city, elevation)

Το ερώτημα σε σχεσιακή άλγεβρα:

$\pi_{\text{official.first_name, official.last_name, official.role, circuit.name}}(\text{official} \bowtie_{\text{official.circuit_id = circuit.id}} \text{circuit})$

Όψη 6

Μία όψη με τους πόντους που πέτυχε κάθε οδηγός σε κάθε σεζόν. Ονομάζουμε “season_standing” την όψη, για να επαναχρησιμοποιηθεί αργότερα. Η όψη για κάθε οδηγό περιλαμβάνει επίσης το ονοματεπώνυμό του και το id της ομάδας του.

Οι σχέσεις που συμμετέχουν είναι:

driver (id, team_id, first_name, last_name, salary, gender, country, city, birthday, height, weight)

driver_ranks_race (race_number, year, driver_id, position, points)

Το ερώτημα σε σχεσιακή άλγεβρα:

$S \leftarrow_{\text{year, driver_id}} \mathcal{G}_{\text{SUM(points) as driver_points}}(\text{driver_ranks_race})$

$T \leftarrow S \bowtie_{S.\text{driver_id} = \text{driver.id}}(\text{driver})$

$\rho_{\text{season_standing}}(\pi_{\text{year, driver_id, driver_points, first_name, last_name, team_id}}(T))$

Όψη 7

Μία όψη με τα αποτελέσματα του κάθε αγώνα.

Οι σχέσεις που συμμετέχουν είναι:

race (race_number, year, date, weather_id, circuit_id, sc_brand, name, num_of_laps, tyre_compounds, start_time, end_time, fastest_lap_driver_id, driver_of_the_day_id, fastest_lap_time)

$\pi_{\text{race_number, year, driver_of_the_day_id, fastest_lap_driver_id, fastest_lap_time}}(\text{race})$

Όψη 8

Μία όψη με όλες τις αγωνιστικές σεζόν μαζί με τον οδηγό που κέρδισε το πρωτάθλημα οδηγών την σεζόν εκείνη.

Οι σχέσεις που συμμετέχουν είναι:

season_standing (year, driver_id, driver_points, first_name, last_name, team_id)

Το ερώτημα σε σχεσιακή άλγεβρα:

$T \leftarrow_{\text{year}} \mathcal{G}_{\text{MAX(driver_points) as max_points}}(\text{season_standing})$

$\pi_{\text{year, driver_id, first_name, last_name}}(\text{season_standing} \bowtie_{\text{season_standing.driver_points = T.max_points}} T)$
 $\text{season_standing.year = T.year}$

Όψη 9

Μία όψη με όλες τις αγωνιστικές σεζόν μαζί με το id και το όνομα της ομάδας που κέρδισε το πρωτάθλημα κατασκευαστών την σεζόν εκείνη.

Οι σχέσεις που συμμετέχουν είναι:

season_standing (year, driver_id, driver_points, first_name, last_name, team_id)

driver (id, team_id, first_name, last_name, salary, gender, country, city, birthday, height, weight)

team (id, name, first_name, last_name, city, country)

Το ερώτημα σε σχεσιακή άλγεβρα:

$$S \leftarrow \text{year, team_id } \mathcal{G} \text{ SUM(driver_points) as team_points (season_standing)}$$

$$T \leftarrow \text{year } \mathcal{G} \text{ MAX(team_points) as max_points (S)}$$

$$R \leftarrow \pi_{\text{year, team_id}} (S \bowtie_{S.\text{year} = T.\text{year} \wedge S.\text{team_points} = T.\text{max_points}} T)$$

$$\pi_{R.\text{year}, R.\text{team_id}, \text{team.name}} (R \bowtie_{R.\text{team_id} = \text{team.id}} \text{team})$$

5 Παραδείγματα

5.1 Παραδείγματα Πινάκων

Παράδειγμα για τον πίνακα **season**:

year
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023

Εκτίμηση για τον αριθμό των εγγραφών: ~70

Παράδειγμα για τον πίνακα **team**:

id	name	first_name	last_name	city	country
1	Mercedes AMG Petronas F1	Toto	Wolff	Brackley	UK
2	Scuderia Ferrari	Mattia	Binotto	Maranello	Italy
3	Red Bull Racing	Christian	Horner	Milton Keynes	UK
4	Scuderia Alpha Tauri	Marko	Helmut	Faenza	Italy
5	Williams F1 Team	James	Vowles	Grove	UK
6	Aston Martin F1 Team	Mike	Krack	Silverstone	UK
7	Alfa Romeo F1 Team	Alessandro	Alunni Bravi	Zurich	Switzerland

Εκτίμηση για τον αριθμό των εγγραφών: ~200

Παράδειγμα για τον πίνακα **team-competes-season**:

team_id	season_year	car_name
1	2020	W11 EQ Performance
2	2020	SF1000
3	2020	RB16
4	2020	AT01
5	2020	FW43
6	2021	AMR2021
7	2020	C39

Εκτίμηση για τον αριθμό των εγγραφών: ~600

Παράδειγμα για τον πίνακα **company**:

id	website
1	https://www.petronas.com/
2	https://www.teamviewer.com/
3	https://www.iwc.com/
4	https://www.bybit.com/

5	https://www.tagheuer.com/
6	https://crypto.com/
7	https://www.tiktok.com/
8	https://www.whatsapp.com/

Εκτίμηση για τον αριθμό των εγγραφών: ~500

Παράδειγμα για τον πίνακα **company-sponsors-team**:

company_id	team_id	type
1	1	Oil Provider
2	1	Monetary
3	1	Watches
4	3	Monetary
5	3	Watches
6	6	Monetary
7	6	Monetary
8	2	Oil Provider

Εκτίμηση για τον αριθμό των εγγραφών: ~1000

Παράδειγμα για τον πίνακα **driver**:

id	team_id	first_name	last_name	gender	country	city	birthday	height	weight	salary
1	1	Lewis Carl Davidson	Hamilton	male	UK	Stevenage	1985-01-07	174	73	35000000.00
2	1	Michael	Schumacher	male	Germany	Hermulheim	1969-01-03	174	75	50000000.00
3	5	Ayrton	Senna	male	Brazil	Sao Paolo	1960-03-21	176	65	20000000.00
4	5	Alain	Prost	male	France	Lorette	1955-02-24	165	68	2200000.00
5	3	Sebastian	Vettel	male	Germany	Heppenheim	1987-07-03	175	62	16000000.00
6	6	Fernando	Alonso	male	Spain	Oviedo	1981-07-29	171	68	5000000.00
7	2	Niki	Lauda	male	Austria	Vienna	1949-02-22	175	65	20000000.00
8	3	Max Emilian	Verstappen	male	Belgium	Hasselt	1997-09-30	181	72	55000000.00

Εκτίμηση για τον αριθμό των εγγραφών: ~800

Παράδειγμα για τον πίνακα **race**:

race_number	year	weather_id	circuit_id	sc_brand	name	num_of_laps	tyre_compo	date	start_time	end_time	fastest_lap_driver_id	driver_of_the_day_id	fastest_lap_time
1	2020	1	1	AMG	Austrian GP	71	{C2, C3, C4}	2020-05-07	15:00	16:30	1	4	1:15.484
2	2022	2	1	AMG	Austrian GP	69	{C0, C1, C2}	2022-04-22	15:00	16:30	1	5	1:18.750
3	2016	3	7	AMG	Emilia Romagna GP	50	{C2, C3, C4, I, W}	2016-09-10	10:00	11:30	1	4	1:16.330
4	2019	4	2	AMG	Hungarian GP	52	{C2, C3, C4}	2019-08-03	11:00	12:30	1	3	1:43.009
10	2020	5	3	AMG	British GP	67	{C2, C3, C4}	2020-04-16	12:00	13:30	2	5	1:32.740
12	2021	6	3	AMG	British GP	55	{C2, C3, C4}	2021-03-15	12:00	13:30	3	6	1:05.619
9	2021	7	1	Aston Martin	Austrian GP	59	{I, W}	2021-05-07	15:00	16:30	3	1	1:27.097

Εκτίμηση για τον αριθμό των εγγραφών: ~1500

Παράδειγμα για τον πίνακα **circuit**:

id	name	track_distance	num_of_drs_zones	lap_record	elevation	num_of_turns	country	city
1	Red Bull Ring	4318	3	1:06.957	63.50	10	Austria	Spielberg
2	Hungaroring	4381	2	1:17.103	34.60	14	Hungary	Budapest
3	Silverstone Circuit	5891	2	1:27.369	11.30	18	UK	Silverstone
4	Circuit de Barcelona-Catalunya	4655	2	1:18.441	19.60	16	Spain	Barcelona
5	Circuit of Spa-Francorchamps	7004	2	1:46.286	102.20	19	Belgium	Spa-Francorchamps
6	Autodromo Nazionale Monza	5793	2	1:21.046	12.80	11	Italy	Monza
7	Autodromo Enzo e Dino Ferrari	4909	1	1:13.609	34.40	19	Italy	Imola

Εκτίμηση για τον αριθμό των εγγραφών: ~100

Παράδειγμα για τον πίνακα **official**:

id	circuit_id	gender	first_name	last_name	birthday	country	city	role
31	2	Female	Olivia	Mercer	1990-04-15	Australia	Sydney	Paddock Coordinator
32	2	Male	Adrian	Ramirez	1988-09-23	Mexico	Mexico City	Track Marshall
33	4	Male	Harper	Thompson	1995-11-07	Canada	Vancouver	Pit Lane Marshall
34	5	Other	Elijah	Foster	1987-06-12	Ireland	Dublin	Communications Director
35	5	Female	Maya	Rodriguez	1993-02-28	Egypt	Cairo	Medical Delegate
36	1	Male	Owen	Mitchell	1989-08-05	Turkey	Istanbul	Track Marshall
37	3	Male	Luke	Reynolds	1992-12-20	USA	Miami	Track Marshall

Εκτίμηση για τον αριθμό των εγγραφών: ~50000

Παράδειγμα για τον πίνακα **weather**:

id	temperature	conditions	humidity	speed	direction
1	22.45	Sunny	65.75	10.20	NW
2	18.92	Cloudy	72.40	8.75	N
3	12.60	Rainy	80.15	6.90	NW
4	1.75	Snowy	90.20	3.50	NW
5	27.80	Sunny	58.20	12.45	SE
6	14.30	Cloudy	75.80	7.25	E
7	5.10	Rainy	85.30	4.80	S

Εκτίμηση για τον αριθμό των εγγραφών: ~1500

Παράδειγμα για τον πίνακα **driver-ranks-race**:

race_number	year	driver_id	position
1	2020	44	1
2	2022	33	2
3	2016	44	1
4	2019	33	2
10	2020	6	3
12	2021	11	4
9	2021	33	1

Εκτίμηση για τον αριθμό των εγγραφών: ~30000

Παράδειγμα για τον πίνακα **driver_lap**:

lap_number	race_number	year	driver_id	lap_time	tyre_age	is_valid	is_under_sc	tyre_compound
50	1	2020	11	1:06.957	12	1	0	C2
42	2	2022	33	1:17.103	5	1	0	C2
69	3	2016	33	1:27.369	1	1	1	W
71	4	2019	1	1:18.441	0	0	0	C3
63	10	2020	44	1:46.286	0	0	0	C4
63	12	2021	33	1:21.046	20	1	0	C0
58	9	2022	4	1:13.609	2	1	1	I

Εκτίμηση για τον αριθμό των εγγραφών: ~1800000

5.2 Παραδείγματα Ερωτημάτων

Σε αυτήν την ενότητα παραθέτουμε κάποια παραδείγματα ερωτημάτων που θα μπορούσαν να κάνουν οι χρήστες της βάσης μας. Ορίζουμε τα παραδείγματα με σχεσιακή άλγεβρα.

Παράδειγμα 1

Για μία ομάδα, έστω την “Red Bull Racing”, υποθέτουμε ότι ένα στέλεχός της θέλει να δει την λίστα με τους αγώνες (races) στους οποίους έχει συμμετάσχει.

Για να τους βρούμε, πρέπει να κάνουμε συνένωση με τα seasons στα οποία έχει συμμετάσχει η ομάδα, και να πάρουμε τα races αυτών των seasons.

Εκτελούμε το παρακάτω ερώτημα:

$$T \leftarrow \sigma_{\text{name} = \text{"Red Bull Racing"}}(\text{team}) \bowtie_{\text{team.id} = \text{team_id}} \text{team-competes-season}$$

$$\pi_{\text{race.race_number}, \text{race.year}, \text{race.date}}(T \bowtie_{T.\text{season_year} = \text{race.year}} \text{race})$$

Παράδειγμα 2

Ένας εν δυνάμει οδηγός, θέλει να κάνει αίτηση για να εργαστεί σε μία από τις ομάδες και θέλει να δει ποια ομάδα δίνει τους καλύτερους μισθούς στους οδηγούς της.

Αφού τα στοιχεία των μισθών των οδηγών είναι διαθέσιμα δημόσια μέσω της εφαρμογής μας, εκτελεί το παρακάτω ερώτημα για να υπολογίσει τον μέσο μισθό ανά ομάδα και στη συνέχεια να βρει την ομάδα με τον μεγαλύτερο μέσο μισθό.

Για το ερώτημα αυτό, χρησιμοποιούμε την υπάρχουσα όψη drivers_with_teams που συνενώνει τους οδηγούς με τις ομάδες.

Κάναμε μία επιπλέον συνένωση για να κρατήσουμε και το team_name της ομάδας με τον μέγιστο average_salary.

Εκτελούμε το παρακάτω ερώτημα:

$$A \leftarrow \sigma_{\text{team_name}} \rho_{\text{team_name}, \text{AVG}(\text{salary}) \text{ as } \text{average_salary}}(\text{drivers_with_teams})$$

$$T \leftarrow \rho_{\text{MAX}(\text{average_salary}) \text{ as } \text{maximum_average_salary}}(A)$$

$$\pi_{\text{team_name}, \text{maximum_average_salary}}(A \bowtie_{\text{average_salary} = \text{maximum_average_salary}} T)$$

Παράδειγμα 3

Ένας αναλυτής θέλει να υπολογίσει τις μέσες συνθήκες καιρού, ανά σιρκουί, για αγώνες που διεξήχθησαν στην σεζόν 2022.

Για το ερώτημα αυτό χρησιμοποιούμε την υπάρχουσα όψη races_with_circuit_and_weather που συνενώνει τους αγώνες με το circuit και τις συνθήκες καιρού.

Εκτελούμε το παρακάτω ερώτημα:

$$R \leftarrow \sigma_{\text{year} = 2022}(\pi_{\text{year}, \text{name}, \text{temperature}, \text{humidity}} \text{races_with_circuit_and_weather})$$

$$\rho_{\text{name}} \rho_{\text{AVG}(\text{temperature}) \text{ as } \text{average_temperature}, \text{AVG}(\text{humidity}) \text{ as } \text{average_humidity}}(R)$$

Επισημαίνουμε ότι “name” είναι το circuit.name

Παράδειγμα 4

Έστω ότι ένας διαχειριστής της βάσης ή κάποιος φίλαθλος θέλει να βρει τις ομάδες που αγωνίστηκαν σε όλες τις σεζόν από το 2015 και μετά.

Για αυτό το ερώτημα θα χρησιμοποιήσουμε την πράξη του πηλίκου.

$$\begin{aligned} R &\leftarrow \text{team} \bowtie_{\text{team.id} = \text{team_id}} (\pi_{\text{team_id}, \text{season_year}} (\text{team-competes-season})) \\ S &\leftarrow \pi_{\text{season_year}} (\sigma_{\text{season_year} \geq 2015} (\text{team-competes-season})) \\ &R \div S \end{aligned}$$

Επισημαίνουμε ότι το τελικό αποτέλεσμα έχει όλα τα γνωρίσματα του R εκτός από το season_year.