

ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΤΟ ΜΑΘΗΜΑ ΒΑΣΕΙΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ



CHESS DATABASE

Βάση για τη διαχείριση δεδομένων από παιχνίδια σκακιού

Πρώτο Παραδοτέο

Ομάδα 29

Παλάσκος Αχιλλέας	8493	apalaskos@ece.auth.gr
Παλάσκος Μάριος	8492	palaskom@ece.auth.gr
Τσουμαλής Γιώργιος	8510	tsoumalis@ece.auth.gr

20/11/2019

Περιεχόμενα

1	Εισαγωγή	4
1.1	Σκοπός Εφαρμογής	4
1.2	Περιγραφή Εφαρμογής.....	4
1.3	Απαιτήσεις Εφαρμογής σε Δεδομένα.....	4
2	Κατηγορίες Χρηστών και Απαιτήσεις τους.....	6
3	Μοντέλο Οντοτήτων/Συσχετίσεων	8
3.1	Γενική Περιγραφή	8
3.2	Καθορισμός Οντοτήτων	10
3.3	Καθορισμός Συσχετίσεων	14
3.4	Διάγραμμα Οντοτήτων/Συσχετίσεων	17
4	Σχεσιακό Μοντέλο	18
4.1	Πεδία Ορισμού	18
4.2	Σχέσεις.....	19
4.3	Σχεσιακό Σχήμα	24
4.4	Όψεις.....	25
4.4.1	Λίστα παικτών.....	25
4.4.2	Λίστα διαιτητών.....	25
4.4.3	Λίστα προπονητών.....	25
4.4.4	Λίστα παικτών με τους συλλόγους στους οποίους ανήκουν	25
4.4.5	Λίστα παιχνιδιών με το είδος τους και το άνοιγμα (αν υπάρχει)	26
5	Παραδείγματα	27
5.1	Παραδείγματα Πινάκων.....	27
5.1.1	Υπολογισμός τελικού μεγέθους Βάσης Δεδομένων.....	31
5.2	Παραδείγματα Ερωτημάτων.....	32
5.2.1	Με ποιούς προπονείται ένας συγκεκριμένος παίκτης την τωρινή περίοδο 32	
5.2.2	Ποιοί προπονητές έχουν μια συγκεκριμένη εξειδίκευση	32
5.2.3	Λίστα παικτών που συμμετείχαν σε ένα τουρνουά με σειρά δυναμικότητας.....	32
5.2.4	Ποσοστό κερδισμένων παιχνιδιών συγκεκριμένου παίκτη μέσα σε ένα χρονικό διάστημα	33
5.2.5	Πόσες νίκες λευκού, ισοπαλίες και νίκες μαύρου είχαν παιχνίδια με συγκεκριμένο άνοιγμα σε συγκεκριμένο τουρνουά	33
5.2.6	Πλήθος πόντων που συγκέντρωσε κάποιος παίκτης σε ένα συγκεκριμένο τουρνουά μαζί με τους συνολικούς πόντους που θα μπορούσε να συγκεντρώσει.....	33

5.2.7	Λίστα Ελλήνων σκακιστών με έλο μεγαλύτερο του 2000 μαζί με συλλόγους τους (αν ανήκουν σε κάποιον) κατά φθίνουσα σειρά rating. Πλήθος εκείνων που είναι κάτοχοι τίτλου τουλάχιστον IM.....	34
5.2.8	Όλες οι κινήσεις μιας συγκεκριμένης παρτίδας.....	35
5.2.9	Στοιχεία παρτίδων GM παικτών	35

1 Εισαγωγή

1.1 Σκοπός Εφαρμογής

Σκοπός της Chess Database είναι η διαχείριση δεδομένων από παιχνίδια που διεξάγονται σε τουρνουά σκακιού. Σύμφωνα με στατιστικές έρευνες, ο πιθανός αριθμός διαφορετικών παρτίδων που μπορούν να παιχτούν ξεπερνά τα 10^{120} , που σημαίνει ότι συνεχώς καινούριες παρτίδες παίζονται, οι οποίες θα πρέπει να αποθηκεύονται. Αυτό εξυπηρετεί όσους ασχολούνται με το σκάκι στην προετοιμασία τους, καθώς μπορούν να αναζητήσουν πρόσφατες παρτίδες συγκεκριμένων παικτών ή παιχνίδια που ακολουθούν μια συγκεκριμένη σειρά κινήσεων. Επίσης, η εφαρμογή επιτρέπει την αναζήτηση παιχνιδιών από συγκεκριμένα τουρνουά και παρέχει στατιστικά στοιχεία σχετικά με την απόδοση των παικτών.

1.2 Περιγραφή Εφαρμογής

Η εφαρμογή η οποία θα αλληλεπιδρά με τη βάση θα μπορεί να είναι είτε μια ιστοσελίδα είτε μια εφαρμογή mobile.

Στη βάση αποθηκεύονται βασικά στοιχεία που αφορούν τους παίκτες, τους προπονητές και τους διαιτητές, όπως το ονοματεπώνυμο, η ηλικία και ο τόπος καταγωγής, καθώς επίσης και πιο ειδικά στοιχεία όπως για παράδειγμα το rating των παικτών, που δείχνει τη δυναμικότητά τους, το FIDE group του διαιτητή κλπ. Ακόμη, αποθηκεύονται πληροφορίες που περιγράφουν τις υπηρεσίες που προσφέρουν οι σκακιστικοί σύλλογοι, όπως για παράδειγμα τα τμήματα διαφορετικών επιπέδων που προσφέρουν.

Επιπλέον, μια βάση θα παρέχει πληροφορίες σχετικά με τον αγώνα, δηλαδή ποιος παίκτης είχε τα λευκά ή τα μαύρα πιόνια, ποιο ήταν το αποτέλεσμα της παρτίδας κλπ, καθώς επίσης και στοιχεία για τον τύπο της. Τα παιχνίδια διαφέρουν ανάλογα με τον αρχικό χρόνο που διαθέτει ο κάθε παίκτης στη διάθεσή του και τον προσθετικό χρόνο στις μετέπειτα κινήσεις. Εκτός από τα παραπάνω σημαντικές είναι και οι πληροφορίες που αφορούν το τουρνουά στο οποίο διεξήχθη η παρτίδα, για παράδειγμα πόσο πρόσφατα έγινε. Υπάρχουν διάφορα είδη τουρνουά ανάλογα με τη δυναμικότητα των παικτών, το πλήθος τους, την ηλικία τους, το φύλο τους κλπ.

Μέσα από την εφαρμογή ο χρήστης θα μπορεί να αναζητήσει παιχνίδια παικτών της επιλογής του, παρτίδες που παίχτηκαν σε συγκεκριμένο τουρνουά ή και παιχνίδια με καθορισμένη αρχική σειρά κινήσεων (συγκεκριμένο opening). Επίσης, μέσω της εφαρμογής θα μπορεί να αναζητήσει πιθανούς instructors και μελλοντικά τουρνουά.

1.3 Απαιτήσεις Εφαρμογής σε Δεδομένα

Για τη σχεδίαση της βάσης θεωρήσαμε πως θα καταχωρήσουμε συνολικά περίπου 1.000.000 παίκτες, 10.000 διαιτητές και 200.000 προπονητές. Επίσης, θεωρούμε πως μερικοί προπονητές μπορεί να είναι και διαιτητές ή παίκτες, συνεπώς οι χρήστες μπορεί να ανήκουν σε τουλάχιστον μία από αυτές τις κατηγορίες.

Όσον αφορά τα τουρνουά, υποθέσαμε πως θα διατηρούμε εγγραφές από τα τελευταία 30 χρόνια. Συγκεκριμένα, θα καταγράφουμε 200 τουρνουά κατά μέσο όρο

ετησίως από 100 χώρες, με αποτέλεσμα ο συνολικός αριθμός καταγεγραμμένων τουρνουά να ανέρχεται στις 600.000.

Σε κάθε τουρνουά θεωρήσαμε πως θα υπάρχουν κατά μέσο όρο 100 συμμετοχές (50 παρτίδες ανά γύρο) και 10 γύροι. Επομένως, συνολικά θα έχουμε αποθηκευμένα περίπου 300.000.000 παιχνίδια.

Αντίστοιχα, οι συνολικές κινήσεις που θα καταγράψουμε στην βάση, θεωρώντας κατά μέσο όρο 30 κινήσεις ανά παρτίδα, θα είναι περίπου 9.000.000.000 εγγραφές.

Το μέγεθος (σε Byte) κάθε οντότητας παρουσιάζεται πιο αναλυτικά στην ενότητα 4, όπου αναλύεται η δομή κάθε οντότητας και τα μεγέθη των χρησιμοποιούμενων πεδίων.

2 Κατηγορίες Χρηστών και Απαιτήσεις τους

Διαχειριστής Βάσης Δεδομένων (Database Administrator):

Έχει ως ευθύνη τον σχεδιασμό και την πλήρη διαχείριση της βάσης δεδομένων. Έχει πλήρη πρόσβαση σε όλες τις οντότητες της βάσης με δικαιώματα ανάγνωσης και εγγραφής.

Ο ρόλος του είναι να σχεδιάσει, υλοποιήσει και εγκαταστήσει τη βάση δεδομένων σε κάποιον διακομιστή, να τροποποιεί τη δομή της βάσης ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες που θα προκύψουν με την εξέλιξη του τελικού προϊόντος, και να διασφαλίζει τη βέλτιστη απόδοση της βάσης ώστε ο τελικός χρήστης του προϊόντος (client app user) να απολαμβάνει μια ευχάριστη εμπειρία κατά τη χρήση της υπηρεσίας.

Διαχειριστής Ασφάλειας (Security Administrator):

Ο ρόλος του είναι να μεριμνήσει για την ασφάλεια της βάσης, ορίζοντας σωστά security rules και δίνοντας σωστά ορισμένα δικαιώματα στους χρήστες που έχουν πρόσβαση στη βάση.

Στα δικαιώματά του συμπεριλαμβάνονται η πλήρη πρόσβαση ανάγνωσης σε όλες τις οντότητες της βάσης και η πρόσβαση στη διαχείριση των χρηστών, με δικαίωμα εγγραφής, τροποποίησης και διαγραφής όλων των χρηστών.

Προγραμματιστές Τελικών Εφαρμογών (Client Application Developers):

Ο ρόλος τους είναι η σύνδεση της απομακρυσμένης βάσης δεδομένων με τις εφαρμογές client που θα αναπτυχθούν. Έχουν δικαίωμα ανάγνωσης σε όλες τις οντότητες οι οποίες θα συνδεθούν στα κομμάτια των εφαρμογών που θα αναλάβουν π.χ. αν κάποιος προγραμματιστής έχει αναλάβει να υλοποιήσει ένα γραφικό περιβάλλον για την αναζήτηση τουρνουά σκακιού θα έχει πρόσβαση ανάγνωσης μόνο στις οντότητες που σχετίζονται με τα τουρνουά. Οι χρήστες αυτοί δεν θα έχουν δικαίωμα εγγραφής ή ανανέωσης σε κάποια οντότητα.

Υπάλληλοι για τη διαχείριση δεδομένων (Employee Users):

Θεωρούμε πως η εισαγωγή των αποτελεσμάτων των παιχνιδιών, η διαχείριση των τουρνουά και η εγγραφή και διαχείριση παικτών, προπονητών και διαιτητών θα εκτελείται από υπαλλήλους. Ο εκάστοτε υπάλληλος θα συνδέεται με το δικό του προσωπικό χρήστη, ο οποίος θα έχει πλήρη δικαιώματα ανάγνωσης, εγγραφής, διαγραφής και τροποποίησης γραμμών στις οντότητες που αφορούν το κομμάτι που διαχειρίζονται.

Τελικοί Χρήστες (End Users):

Οι εφαρμογές που θα δημιουργηθούν για να δίνουν πρόσβαση στα δεδομένα στους τελικούς χρήστες θα πρέπει να συνδέονται με τη βάση μέσω ενός χρήστη. Στην

περίπτωσή μας όλοι οι χρήστες θα πρέπει να έχουν πλήρη πρόσβαση ανάγνωσης σε όλα τα δεδομένα, καθώς θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να αναζητήσουν οτιδήποτε σχετικό με τουρνουά, παιχνίδια ή άτομα θελήσουν.

Σε περίπτωση που θελήσουμε να παρέχουμε διαφορετικές δυνατότητες σε συγκεκριμένους χρήστες (π.χ. αν υλοποιήσουμε ένα premium subscription για περισσότερες δυνατότητες επί πληρωμή) θα πρέπει η εφαρμογή να συνδέεται με δύο διαφορετικούς χρήστες, ανάλογα με το επίπεδο συνδρομής, στον έναν με περιορισμένα δικαιώματα ανάγνωσης στις οντότητες που αφορούν το free plan, και στον άλλον για τους χρήστες με πλήρη δικαιώματα ανάγνωσης όλης της βάσης.

3 Μοντέλο Οντοτήτων/Συσχετίσεων

3.1 Γενική Περιγραφή

Οι οντότητες είναι ο χρήστης (**User**), ο οποίος μπορεί να είναι (*IS_TYPE*) παίκτης (**Player**), προπονητής (**Instructor**) ή/και διαιτητής (**Arbiter**). Ένας χρήστης μπορεί να ανήκει σε περισσότερες από μία από τις παραπάνω οντότητες. Για παράδειγμα μπορεί να είναι παίκτης και προπονητής ή παίκτης και διαιτητής ή προπονητής και διαιτητής ή να ανήκει και στις 3 προαναφερθείσες οντότητες.

Για κάθε χρήστη που είναι παίκτης θα καταγράφεται και ο σύλλογος (**Club**) στον οποίο ανήκει (*BELONGS_TO*). Αυτό θα γίνεται μόνο στην περίπτωση που ο εκάστοτε παίκτης είναι παίκτης σε κάποιον σύλλογο, το οποίο δεν είναι απαραίτητο. Επίσης, κάθε παίκτης μπορεί να εγγράφεται (*REGISTERED_IN*) σε κάποιο τουρνουά (**Tournament**), όπου θα φαίνεται και η ημερομηνία εγγραφής.

Εκτός από τα παραπάνω, κάθε παίκτης μπορεί να παίζει παιχνίδια (**Game**), που είναι η πιο βασική οντότητα και συνδέεται και αυτή με την οντότητα τουρνουά, καθώς κάθε παιχνίδι παίζεται (*ARE_PLAYED_IN*) σε κάποιο συγκεκριμένο τουρνουά.

Σε κάθε παιχνίδι θα καταγράφονται και οι κινήσεις του (**Move**), οι οποίες συνδέονται με την οντότητα Game μέσω της συσχέτισης (*PLAYED_WITH*). Συγκεκριμένα, όταν γίνεται μία κίνηση σε κάποιο παιχνίδι, τότε αυτή θα καταγράφεται στην οντότητα move. Δηλαδή, στην οντότητα move θα αποθηκεύονται κινήσεις από πολλά παιχνίδια. Οι κινήσεις ενός συγκεκριμένου παιχνιδιού θα μπορούν να βρεθούν από την παραπάνω οντότητα.

Επιπλέον, κάθε παιχνίδι ξεκινάει (*STARTS_WITH*) με μία συγκεκριμένη σειρά κινήσεων που ονομάζεται άνοιγμα και θα καταγράφεται στην οντότητα (**Opening**). Η οντότητα αυτή είναι σημαντική, διότι πάρα πολύ συχνά γίνονται αναζητήσεις παιχνιδιών με βάση ένα συγκεκριμένο άνοιγμα.

Τέλος, για κάθε παιχνίδι θα αποθηκεύεται και ο τύπος του (*ARE_OF_TYPE*) στην οντότητα (**Game_Type**). Υπάρχουν διάφορα είδη παιχνιδιών ανάλογα με την αρχική διάταξη των κομματιών, τους κανόνες που ακολουθούνται κλπ. Δεν έγινε πλεότισμο γνώρισμα στην οντότητα Game, καθώς μπορεί να έχουμε πολλαπλά Game Types με κοινό είδος παιχνιδιού αλλά με διαφορετικά άλλα στοιχεία, όπως για παράδειγμα ο διαθέσιμος συνολικός χρόνος για την ολοκλήρωση της παρτίδας ή ο προστιθέμενος χρόνος σε κάθε κίνηση.

Υποθέσεις:

- Υποθέσαμε πως θα μπορούμε να συμπεριλάβουμε στην βάση δεδομένων μας Instructors οι οποίοι έχουν εγγραφεί αλλά δεν εκπαιδεύουν κάποιον παίκτη αυτή τη στιγμή. Στην τελική εφαρμογή οι παίκτες θα μπορούν να αναζητούν διαθέσιμους Instructors και να βλέπουν τα στοιχεία αυτών (π.χ. ωριαία χρέωση).
- Θα μπορούμε να εγγράψουμε παρτίδες οι οποίες δεν έχουν γίνει ακόμη (με μελλοντική ημερομηνία), αλλά ανακοινώθηκαν για κάποιο συγκεκριμένο τουρνουά με συγκεκριμένους παίκτες που θα συμμετέχουν και συγκεκριμένο τύπο παιχνιδιού.

- Κάθε παρτίδα που έχει γίνει στο παρελθόν ξεκινάει οπωσδήποτε με κάποιο άνοιγμα (δηλαδή με μια αρχική σειρά κινήσεων που χαρακτηρίζεται ως «Άνοιγμα»), αλλά μια μελλοντική παρτίδα δεν έχει αντιστοιχιστεί ακόμη σε κάποιο Opening. Αντίστοιχα, μπορεί να υπάρχει καταχωρημένο άνοιγμα που δεν έχει αντιστοιχιστεί (ακόμη) σε κάποια παρτίδα. Ο λόγος που δεν έγινε enumeration στην οντότητα Game είναι το ότι τα στοιχεία που μπορεί να ενδιαφέρουν έναν χρήστη είναι τόσο το όνομα του ανοίγματος, όσο και το Code (το οποίο χρησιμοποιείται ως κλειδί και το οποίο στο σκάκι χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό των «υπο-βαριάντων» ενός ανοίγματος, δηλαδή τις διάφορες παραλλαγές ενός ανοίγματος, βλ. σχέση Opening παρακάτω)
- Μια παρτίδα η οποία έχει ανακοινωθεί με μελλοντική ημερομηνία και δεν έχει παιχτεί ακόμη δεν έχει αντιστοιχιστεί με κάποιο σύνολο κινήσεων.
- Θα μπορούμε να εγγράφουμε τουρνουά τα οποία δεν έχουν γίνει ακόμη (με μελλοντική ημερομηνία) και άρα δεν έχουν εγγραφεί παρτίδες ακόμη. Κατ'επέκταση, κάποιο μελλοντικό τουρνουά μπορεί να μην έχει ακόμα εγγεγραμμένους παίκτες.
- Οι καταχωρημένοι τύποι παιχνιδιού περιγράφουν το είδος του παιχνιδιού και δεν αφορούν κάθε παιχνίδι ξεχωριστά. Επομένως, μπορεί να υπάρξει εγγραφή τύπου παιχνιδιού που δεν έχει ακόμη αντιστοιχιστεί σε κάποιο παιχνίδι και για αυτό η ύπαρξη εγγραφών τύπων παιχνιδιών δεν εξαρτώνται καθόλου από τα καταχωρημένα παιχνίδια (περισσότερες πληροφορίες στον πίνακα Game_Type και τη συσχέτιση Are_Of_Type).
- Στην βάση καταγράφονται όλες οι κινήσεις του εκάστοτε παιχνιδιού, και επομένως δε μπορεί να υπάρξει κίνηση χωρίς να αντιστοιχιστεί με κάποιο παιχνίδι. Σε αντίθεση με τους τύπους παιχνιδιών και τα ανοίγματα, δεν αποθηκεύουμε όλες τις πιθανές κινήσεις που μπορούν να παιχτούν, αλλά κάθε κίνηση παιχνιδιού αποτελεί νέα εγγραφή, καθώς συμπεριλαμβάνουμε στοιχεία όπως τα πόσα κομμάτια έχουν απομείνει ή πότε έγινε η κίνηση.
- Θεωρήσαμε πως θα μπορούμε να έχουμε πολλαπλές εγγραφές που θα συνδέουν παίκτη με προπονητή. Αυτό γίνεται με σκοπό να καλύψουμε τις περιπτώσεις όπου ένας παίκτης προπονήθηκε παλαιότερα από κάποιον προπονητή ή ξεκίνησε να προπονείται ξανά για 2^η φορά. Με αυτόν τον τρόπο κρατάμε πλήρες ιστορικό για το ποιος παίκτης προπονήθηκε από ποιους εκπαιδευτές και σε ποιες χρονικές περιόδους, ενώ αν τελική ημερομηνία είναι κενή σημαίνει πως η εκπαίδευση εξακολουθεί να γίνεται μέχρι σήμερα.

3.2 Καθορισμός Οντοτήτων

Όνομα Οντότητας	User	
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται οι χρήστες	
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα, Υπερκλάση των οντοτήτων Player, Instructor και Arbiter	
Γνωρίσματα	<u>userId</u>	
	country	
	gender	
	birthday	
	name (σύνθετο)	first_name last_name

Όνομα Οντότητας	Player	
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται πληροφορίες για τους σκακιστές	
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα, Υποκλάση της οντότητας User	
Γνωρίσματα	<u>rating</u> (4-ψήφιος αριθμός που δείχνει τη δυναμικότητα ενός παίκτη, πχ ο παγκόσμιος πρωταθλητής αυτή τη στιγμή έχει rating 2876)	
	title (ο τίτλος ενός σκακιστή μπορεί να είναι GM (Grandmaster), IM (International Master), CM (Candidate Master), FM (FIDE Master) και επιτυγχάνεται συνήθως με <u>νόρμες</u> του παίκτη)	

Όνομα Οντότητας	Instructor	
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται πληροφορίες για τους προπονητές	
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα, Υποκλάση της οντότητας User	
Γνωρίσματα	Specialty (πλειότιμο γνώρισμα – ένας προπονητής μπορεί να εξειδικεύεται στο άνοιγμα (<u>opening</u> , σειρά κινήσεων για εκκίνηση της παρτίδας), στα στρατηγικά (<u>strategy</u> , δηλαδή στον τρόπο παιχνιδιού στο μέσο της παρτίδας), σε τακτικά (<u>tactics</u> , δηλαδή σειρά κινήσεων σε οποιοδήποτε σημείο της παρτίδας που οδηγούν σε σχεδόν άμεσο πλεονέκτημα για κάποιον παίκτη) και τέλος στα φινάλε (<u>endgame</u> , που αφορά στρατηγικές αντιμετώπισης θέσεων με λίγα κομμάτια)	
	hourly_salary	

Όνομα Οντότητας	Arbiter
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται πληροφορίες για τους διαιτητές
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα, Υποκλάση της οντότητας User
Γνωρίσματα	fide_group (μπορεί να είναι A, B, C ή D κατά φθίνουσα σειρά εμπειρίας)
	award_year

Όνομα Οντότητας	Club
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται οι σκακιστικοί σύλλογοι
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα
Γνωρίσματα	<u>clubId</u>
	name
	location
	monthly_subscription
	class_levels (πλειότιμο γνώρισμα, αφορά το επίπεδο των τμημάτων που διαθέτει ο σύλλογος και μπορεί να είναι: beginner, intermediate, advanced ή συνδυασμός τους)
	number_of_classes (ο συνολικός αριθμός των τμημάτων, πχ ένας σύλλογος διαθέτει 2 τμήματα beginner, 3 intermediate και 1 advanced τότε διαθέτει συνολικά 6 τμήματα)

Όνομα Οντότητας	Opening
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται πληροφορίες για τα ανοίγματα
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα
Γνωρίσματα	<u>openingId</u>
	code
	name
	moves

Όνομα Οντότητας	Game
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται οι βασικές πληροφορίες ενός αγώνα (παρτίδας)
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα
Γνωρίσματα	<u>gameId</u>
	date
	result
	(σε έναν σκακιστικό αγώνα υπάρχουν μόνο 3 δυνατά αποτελέσματα: «1-0» που σημαίνει νίκη λευκού, «0-1» για τη νίκη μαύρου και «1/2-1/2» αντιστοιχεί σε ισοπαλία)

Όνομα Οντότητας	Game_Type
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται πληροφορίες σχετικά με τον τύπο παιχνιδιού
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα
Γνωρίσματα	<u>typeId</u>
	time_inc_per_move (time increment per move)
	initial time (χρόνος που έχει κάθε παίκτης στη διάθεσή του κατά την εκκίνηση της παρτίδας)
	variant (το είδος του παιχνιδιού, που εξαρτάται από την αρχική διάταξη των κομματιών (Standard , Chess960), τους κανόνες (Crazyhouse) ή από τον καθορισμό/τρόπο λήξης της παρτίδας (Armageddon : ο λευκός έχει περισσότερο χρόνο από τον μαύρο, αλλά η περίπτωση ισοπαλίας ισοδυναμεί με ήττα του λευκού))

Όνομα Οντότητας	Move
Περιγραφή	Οντότητα όπου αποθηκεύονται κινήσεις παιχνιδιών
Ιδιότητες	Ασθενής Οντότητα (εξάρτηση από την οντότητα Game)
Γνωρίσματα	<u>moveId</u>
	move_number
	total_remaining_pieces
	white_move
	black_move

Όνομα Οντότητας	Tournament
Περιγραφή	Οντότητα που αποθηκεύονται στοιχεία των διαφόρων τουρνουά
Ιδιότητες	Ισχυρή Οντότητα
Γνωρίσματα	<u>tournamentId</u>
	name
	country
	min_rating (ελάχιστο απαραίτητο rating για να μπορεί ένας παίκτης να συμμετάσχει στο συγκεκριμένο τουρνουά)
	number_of_rounds
	date
	prize

3.3 Καθορισμός Συσχετίσεων

Όνομα Συσχέτισης	Is_Type
Περιγραφή	Κάθε Χρήστης (User) μπορεί να είναι είτε παίκτης (Player), είτε προπονητής (Instructor), είτε διαιτητής (Arbiter)
Ιδιότητες	Is-A
Λόγος πληθικότητας	1:1
Συμμετοχή	Μερική Συμμετοχή του User (Υπερκλάση)
	Ολική Συμμετοχή του Player
	Ολική Συμμετοχή του Instructor
	Ολική Συμμετοχή του Arbiter
Γνωρίσματα	-

Όνομα Συσχέτισης	Belongs_To
Περιγραφή	Πολλοί παίκτες ανήκουν σε έναν σύλλογο.
Ιδιότητες	Has-A
Λόγος πληθικότητας	N:1
Συμμετοχή	Μερική Συμμετοχή του Player
	Μερική Συμμετοχή του Club
Γνωρίσματα	-

Όνομα Συσχέτισης	Is_Trained_By
Περιγραφή	Πολλοί παίκτες μπορούν να προπονούνται από έναν ή παραπάνω Instructors, αλλά μπορεί να υπάρχουν και παίκτες ή προπονητές που δεν προπονούνται ή προπονούν αντίστοιχα
Ιδιότητες	Has-A
Λόγος πληθικότητας	N:M
Συμμετοχή	Μερική Συμμετοχή του Player
	Μερική Συμμετοχή του Instructor
Γνωρίσματα	from: Η ημερομηνία που ξεκίνησε η συνεργασία to: Η ημερομηνία που έληξε η συνεργασία ή κενό (NULL) αν η συνεργασία είναι ακόμη ενεργή

Όνομα Συσχέτισης	Play
Περιγραφή	2 παίκτες συμμετέχουν σε ένα παιχνίδι και μπορούν να έχουν παίξει μεταξύ τους πολλές φορές (σε διαφορετικά τουρνουά προφανώς) ή να μην έχουν παίξει ακόμη μαζί. Αντιθέτως, μία παρτίδα έχει παιχτεί υποχρεωτικά από δύο παίκτες
Ιδιότητες	Has-A
Λόγος πληθικότητας	2:N
Συμμετοχή	Μερική Συμμετοχή του Player
	Ολική Συμμετοχή του Game
Γνωρίσματα	-

Όνομα Συσχέτισης	Registered_In
Περιγραφή	Πολλοί παίκτες εγγράφονται σε 1 ή περισσότερα τουρνουά. Τουρνουά μπορεί να υπάρξει χωρίς να έχει εγγεγραμμένους παίκτες ακόμη (ανακοίνωσή του και καταχώρηση με μελλοντική ημερομηνία)
Ιδιότητες	Has-A
Λόγος πληθικότητας	N:M
Συμμετοχή	Μερική Συμμετοχή του Player
	Μερική Συμμετοχή του Tournament
Γνωρίσματα	date_registered: Η ημερομηνία εγγραφής του παίκτη στο τουρνουά

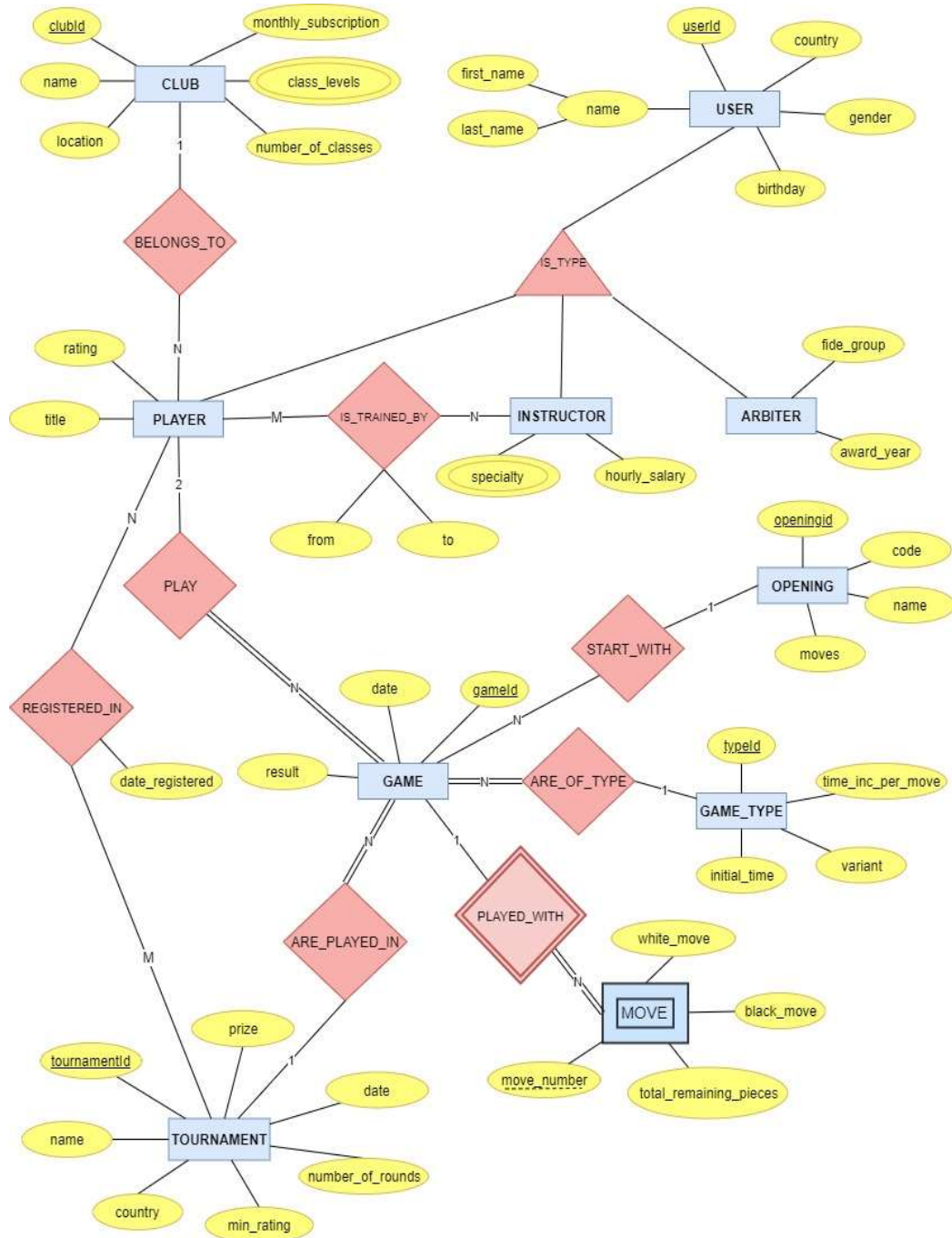
Όνομα Συσχέτισης	Are_Played_In
Περιγραφή	Πολλά παιχνίδια παίζονται σε ένα τουρνουά (θεωρήσαμε ότι κάθε παρτίδα έχει παιχτεί υποχρεωτικά σε κάποιο τουρνουά και όχι σε κάποιο ανεπίσημο event). Επίσης, μπορούμε να έχουμε εγγεγραμμένα μελλοντικά τουρνουά χωρίς παρτίδες.
Ιδιότητες	Has-A
Λόγος πληθικότητας	N:1
Συμμετοχή	Ολική Συμμετοχή του Game
	Μερική Συμμετοχή του Tournament
Γνωρίσματα	-

Όνομα Συσχέτισης	Played_With
Περιγραφή	1 παιχνίδι παίζεται με N κινήσεις. Ένα σύνολο κινήσεων καθορίζει ένα παιχνίδι που έχει γίνει αλλά σε κάποιο μελλοντικό παιχνίδι που έχει δηλωθεί για κάποιο τουρνουά μπορεί να μην έχουν παιχτεί ακόμη κινήσεις. Για να υπάρξουν εγγεγραμμένες κινήσεις ωστόσο θα πρέπει να υπάρχει και παιχνίδι για να αντιστοιχιστούν.
Ιδιότητες	Has-A
Λόγος πληθικότητας	1:N
Συμμετοχή	Μερική Συμμετοχή του Game
	Ολική Συμμετοχή του Move
Γνωρίσματα	-

Όνομα Συσχέτισης	Are_Of_Type
Περιγραφή	Ένα είδος παρτίδας μπορεί να αντιστοιχίζεται σε N παιχνίδια. Ωστόσο, κάθε παιχνίδι πρέπει να είναι μόνο ενός είδους. Ένα είδος παιχνιδιού μπορεί να είναι εγγεγραμμένο στη βάση αλλά να μην έχει αντιστοιχιστεί (ακόμη) με κάποιο παιχνίδι.
Ιδιότητες	Has-A
Λόγος πληθικότητας	N:1
Συμμετοχή	Ολική Συμμετοχή του Game
	Μερική Συμμετοχή του Game_Type
Γνωρίσματα	-

Όνομα Συσχέτισης	Start_With
Περιγραφή	Κάθε Game αρχίζει υποχρεωτικά με ένα opening, εκτός αν έχει δηλωθεί με μελλοντική ημερομηνία. Ένα opening μπορεί να έχει χρησιμοποιηθεί σε N games, αλλά μπορεί και να υπάρχει στη βάση, χωρίς κάποια παρτίδα να έχει ξεκινήσει (ακόμη) με αυτό το άνοιγμα.
Ιδιότητες	Has-A
Λόγος πληθικότητας	N:1
Συμμετοχή	Μερική Συμμετοχή του Game
	Μερική Συμμετοχή του Opening
Γνωρίσματα	-

3.4 Διάγραμμα Οντοτήτων/Συσχετίσεων



4 Σχεσιακό Μοντέλο

4.1 Πεδία Ορισμού

Πεδίο Ορισμού	Τύπος	Μέγεθος (Bytes)
Αριθμός_id	INT UNSIGNED NOT NULL AUTO_INCREMENT UNIQUE	4
Ξένος_αριθμός_id	INT UNSIGNED	4
Ξένο_υποχρεωτικό_id	INT UNSIGNED NOT NULL	4
Μικρός_Ακέραιος	SMALLINT UNSIGNED	2
Ακέραιος	INT UNSIGNED	4
Όνομα	VARCHAR(25)	26 (MAX)
Μεγάλο_Όνομα	VARCHAR(50)	51 (MAX)
Χώρα (κατά ISO 3166-1 alpha-3)	CHAR(3)	3
Φύλο	ENUM (Male, Female, Other, Unspecified)	1
Τίτλος_Παίκτη	ENUM (GM, IM, CM, FM)	1
Γκρουπ_Διαιτητή	ENUM (A, B, C, D)	1
Τιμή (σε €)	DECIMAL(8,2)	5
Ειδικότητα	ENUM (Opening, Strategy, Tactics, Endgame)	1
Τοποθεσία	VARCHAR(50)	51 (MAX)
Επίπεδο_Διδασκαλίας	ENUM (Beginner, Intermediate, Advanced)	1
Κωδικός_Ανοίγματος	VARCHAR(3) NOT NULL UNIQUE	4 (MAX)
Όνομα_Ανοίγματος	VARCHAR(60)	31 (MAX)
Ημερομηνία_Ώρα	DATETIME	8
Αποτέλεσμα	ENUM (1 – 0, ½ - ½, 0 - 1)	1
Χρόνος (Δευτερόλεπτα)	SMALLINT UNSIGNED	2
Ημερομηνία	DATE	3
Χρονολογία	YEAR	1
Variant	ENUM (Standard, Chess960, Crazyhouse, Armageddon)	1
Κίνηση	VARCHAR(6)	7 (MAX)
Πολλές_Κινήσεις	VARCHAR(100)	101 (MAX)

4.2 Σχέσεις

Όνομα Σχέσης	User
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
userId	Αριθμός_id
country	Χώρα
gender	Φύλο
birthday	Ημερομηνία
first_name	Όνομα
last_name	Όνομα
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	userId

Όνομα Σχέσης	Arbiter
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
arbiterId	Ξένο_υποχρεωτικό_id
fide_group	Γκρουπ_Διαιτητή
award_year	Χρονολογία
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	arbiterId
Ξένα Κλειδιά	- {arbiterId → User}

Όνομα Σχέσης	Instructor
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
instructorId	Ξένο_υποχρεωτικό_id
hourly_salary	Τιμή
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	instructorId
Ξένα Κλειδιά	- {instructorId → User}

Όνομα Σχέσης	Specialty
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
fk_instructorId	Ξένο_υποχρεωτικό_id
specialty	Ειδικότητα
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	{fk_instructorId, specialty} (Υπερκλειδί)
Ξένα Κλειδιά	- {fk_instructorId → Instructor}

Όνομα Σχέσης	Player
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
playerId	Ξένο_υποχρεωτικό_id
title	Τίτλος_Παίκτη
rating	Ακέραιος
fk_clubId	Ξένος_αριθμός_id
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	playerId
Ξένα Κλειδιά	- {playerId → User}

Όνομα Σχέσης	Is_Trained_By
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
fk_playerId	Ξένο_υποχρεωτικό_id
fk_instructorId	Ξένο_υποχρεωτικό_id
from	Ημερομηνία
to	Ημερομηνία
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	{fk_playerId, fk_instructorId, from } (Υπερκλειδί)
Ξένα Κλειδιά	- {fk_playerId → Player} - {fk_intstructorId → Instructor}

Όνομα Σχέσης	Club
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
clubId	Αριθμός_id
name	Μεγάλο_Όνομα
location	Τοποθεσία
monthly_subscription	Τιμή
number_of_classes	Μικρός_Ακέραιος
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	clubId

Όνομα Σχέσης	Class_Levels
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
fk_clubId	Ξένο_υποχρεωτικό_id
level	Επίπεδο_Διδασκαλίας
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	{fk_clubId, level} (Υπερκλειδί)
Ξένα Κλειδιά	- {fk_clubId → Club}

Όνομα Σχέσης	Game_Type
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
typeId	Αριθμός_id
variant	Variant
time_inc_per_move	Χρόνος
initial_time	Χρόνος
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	typeId

Όνομα Σχέσης	Game
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
gameId	Αριθμός_id
date	Ημερομηνία
result	Αποτέλεσμα
fk_white_player	Ξένο_υποχρεωτικό_id
fk_black_player	Ξένο_υποχρεωτικό_id
fk_game_type	Ξένο_υποχρεωτικό_id
fk_tournament	Ξένο_υποχρεωτικό_id
fk_opening	Ξένος_αριθμός_id
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	gameId
Ξένα Κλειδιά	<ul style="list-style-type: none"> - {fk_white_player → Player} - {fk_black_player → Player} - {fk_game_type → Game_Type} - {fk_tournament → Tournament} - {fk_opening → Opening}

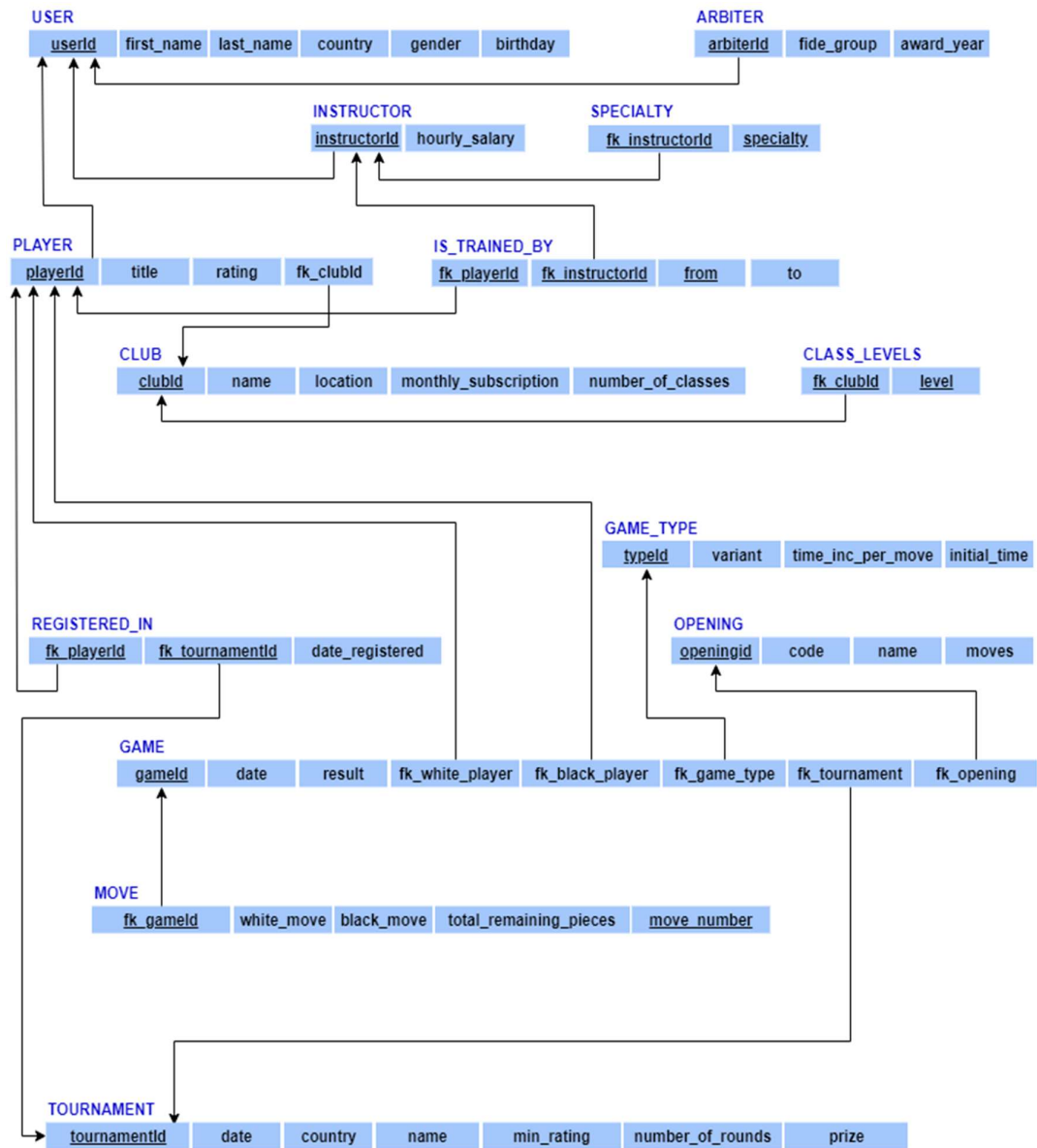
Όνομα Σχέσης	Move
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
fk_gameld	Ξένο_υποχρεωτικό_id
move_number	Μικρός_Ακέραιος
white_move	Κίνηση
black_move	Κίνηση
total_remaining_pieces	Μικρός_Ακέραιος
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	{fk_gameld, move_number} (Υπερκλειδί)
Ξένα Κλειδιά	- {fk_gameld → Game}

Όνομα Σχέσης	Registered_In
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
fk_playerId	Ξένο_υποχρεωτικό_id
fk_tournamentId	Ξένο_υποχρεωτικό_id
date_registered	Ημερομηνία
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	{fk_playerId, fk_tournamentId} (Υπερκλειδί)
Ξένα Κλειδιά	- {fk_playerId → Player} - {fk_tournamentId → Tournament}

Όνομα Σχέσης	Opening
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
openingid	Αριθμός_id
code	Κωδικός_Ανοίγματος
name	Μεγάλο_Όνομα
moves	Πολλές_Κινήσεις
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	openingid

Όνομα Σχέσης	Tournament
Γνωρίσματα:	
Όνομα	Τύπος
tournamentId	Αριθμός_id
date	Ημερομηνία
country	Χώρα
name	Μεγάλο_Όνομα
min_rating	Ακέραιος
number_of_rounds	Μικρός_Ακέραιος
prize	Τιμή
Περιορισμοί Ακεραιότητας:	
Πρωτεύον Κλειδί	tournamentId

4.3 Σχεσιακό Σχήμα



4.4 Όψεις

4.4.1 Λίστα παικτών

Όψη που περιέχει όλους τους παίκτες με όλα τα στοιχεία τους:

- PLAYER (playerid, title, rating, fk_clubid)
- USER (userid, first_name, last_name, country, gender, birthday)

$$\rho_{PLAYERS}(\pi_{userid,first_name,last_name,country,gender,birthday,title,rating} \\ (USER \bowtie_{userid=player} PLAYER))$$

4.4.2 Λίστα διαιτητών

Όψη που περιέχει όλους τους διαιτητές με όλα τα στοιχεία τους:

- ARBITER (arbiterid, fide_group, award_year)
- USER (userid, first_name, last_name, country, gender, birthday)

$$\rho_{ARBITERS}(\pi_{userid,first_name,last_name,country,gender,birthday,fid_group,award_year} \\ (USER \bowtie_{userid=arbiterid} ARBITER))$$

4.4.3 Λίστα προπονητών

Όψη που περιέχει όλους τους προπονητές με όλα τα στοιχεία τους:

- INSTRUCTOR (instructorid, hourly_salary)
- USER (userid, first_name, last_name, country, gender, birthday)

$$\rho_{INSTRUCTORS}(\pi_{userid,first_name,last_name,country,gender,birthday,hourly_salary} \\ (USER \bowtie_{userid=instructorid} INSTRUCTOR))$$

4.4.4 Λίστα παικτών με τους συλλόγους στους οποίους ανήκουν

Όψη που περιέχει όλους τους παίκτες και στοιχεία του συλλόγου στον οποίο ανήκουν (αν δεν ανήκουν εμφανίζονται με κενό σύλλογο):

- PLAYER (playerid, title, rating, fk_clubid)
- USER (userid, first_name, last_name, country, gender, birthday)
- CLUB (clubid, name, location, monthly_subscription, number_of_classes)

$$\rho_{PLAYERS_WITH_CLUBS}(\pi_{userid,first_name,last_name,rating,country,name\ as\ club_name,location\ as\ club_location} \\ ((USER \bowtie_{userid=playerid} PLAYER) \bowtie_{fk_clubid=clubid} CLUB))$$

4.4.5 Λίστα παιχνιδιών με το είδος τους και το άνοιγμα (αν υπάρχει)

Όψη που περιέχει όλα τα παιχνίδια με το είδος τους και το άνοιγμα, εφόσον η παρτίδα αυτή έχει γίνει. Σε διαφορετική περίπτωση, αν η παρτίδα δεν έχει γίνει ακόμη, θα έχει είδος αλλά όχι άνοιγμα. Επίσης, στην όψη γίνεται μετατροπή του αρχικού χρόνου από δευτερόλεπτα σε λεπτά.

- GAME (gameid, date, result, fk_white_player, fk_black_player, fk_game_type, fk_tournament, fk_opening)
- GAME_TYPE (typeid, variant, time_inc_per_move, initial_time)
- OPENING (code, name)

$$\begin{aligned} & \rho_{games-with-types} (\\ \pi_{gameid, date, result, variant, time_inc_per_move, initial_time/60 \text{ as } initial_time_minutes, \\ & \quad fk_opening \text{ as } opening_code, name \text{ as } opening_name} \\ & \left((GAME \bowtie_{fk_game_type=typeid} GAME_TYPE) \bowtie_{fk_opening=opening_code} OPENING \right) \end{aligned}$$

5 Παραδείγματα

5.1 Παραδείγματα Πινάκων

Σημείωση: Με bold σημειώνονται τα κλειδιά

USER

userId	first_name	last_name	country	gender	birthday
1	Magnus	Carlsen	NOR	Male	30/09/1990
2	Themis	Diamantopoulos	GRE	Male	06/08/1988
3	Garry	Kasparov	RUS	Male	07/11/1963
4	Fabiano	Caruana	USA	Male	30/07/1992
76	Judit	Polgar	HUN	Female	23/07/1976
8754	Thanasis	Maurotsoukalos	GRE	Male	12/01/1989
9004	Kiki	Padelaki	GRE	Female	23/03/1976

Εκτιμώμενος αριθμός γραμμών: ~ 1.100.000 Μέγεθος Πίνακα: ~ 38.81MB

PLAYER

player_id	title	rating	fk_clubid
1	GM	2870	NULL
2	GM	2872	NULL
3	GM	2812	NULL
8754	IM	2245	5
17891	FM	2087	11

Εκτιμώμενος αριθμός γραμμών: ~ 1.000.000 Μέγεθος Πίνακα: ~ 12.4 MB

ARBITER

arbiter_id	fide_group	award_year
76	A	1990
12987	D	1992
13034	C	2005
10003	B	2010

Εκτιμώμενος αριθμός γραμμών: ~ 10.000 Μέγεθος Πίνακα: ~ 58.6 kB

INSTRUCTOR

instructor_id	hourly_salary	specialty
9004	60.00€	Endgame
18003	30.00€	Opening
20234	45.50€	Strategy

Εκτιμώμενος αριθμός γραμμών: ~ 200.000 Μέγεθος Πίνακα: ~ 1.9 MB

SPECIALTY

instructor_id	specialty
9004	Opening
9004	Endgame
18003	Opening
18003	Strategy
18003	Tactics
18003	Endgame
20234	Strategy
20234	Tactics
34	Opening
34	Strategy
34	Tactics

Εκτιμώμενος αριθμός γραμμών: ~ 400.000 Μέγεθος Πίνακα: ~ 1.9 MB

IS_TRAINED_BY

fk_player_id	fk_instructor_id	from	to
1	9004	03/09/2018	04/01/2019
1	9004	08/04/2019	NULL
1	18003	09/08/2017	10/06/2018
2	371	05/09/2018	11/12/2018
45	30078	12/09/2006	13/10/2010

Εκτιμώμενος αριθμός γραμμών: ~ 1.200.000 Μέγεθος Πίνακα: ~ 16 MB

CLUB

club_id	name	location	monthly_subscription	number_of_classes
5	ostria	triandria	39.99€	20
11	osg	giannitsa	20.50€	4
76	sax	kalamaria	30.00€	15
8754	ssk	kastoria	25.50€	10

Εκτιμώμενος αριθμός γραμμών: ~ 50.000

Μέγεθος Πίνακα: ~ 2.95 MB

LEVEL

fk_club_id	level
5	beginner
5	intermediate
5	advanced
11	beginner
76	intermediate
76	advanced
8754	beginner
8754	intermediate

Εκτιμώμενος αριθμός γραμμών: ~ 110.000

Μέγεθος Πίνακα: ~ 537.1 kB

REGISTERED_IN

fk_player_id	fk_tournament_id	date_registered
32	4	23/09/2008
88	234	15/09/2003
2389	54	14/08/2015

Εκτιμώμενος αριθμός γραμμών: ~ 60.000.000

Μέγεθος Πίνακα: ~ 629.42 MB

TOURNAMENT

tournamentId	date	country	name	min _rating	number _of_ rounds	prize
32	23/09/2008	GRE	Open Kavalas	1000	9	1500.00€
88	15/09/2003	SRB	Novi Sad	2700	11	10000.00€
2389	14/08/2021	USA	De Moines Open	2500	7	8500.00€

Εκτιμώμενος αριθμός γραμμών: ~ 600.000

Μέγεθος Πίνακα: ~ 26.6 MB

GAME

game id	date	result	fk_white _player	fk_ black_ _player	fk _game _type	fk_ tournament	fk_ opening
32	23/09/2008	1-0	4	1000	9	32	E20
88	15/09/2003	0-1	8732	28	11	88	D10
2389	14/08/2019	½-½	34	3456	7	2389	A11
4580	01/06/2021	NULL	87	198	6	2187	NULL

Εκτιμώμενος αριθμός γραμμών: ~ 300.000.000

Μέγεθος Πίνακα: ~ 7.54 GB

OPENING

openingid	code	name	moves
2780	A25	Hungarian Attack, English	1.c4 e5 2.Nc3 Nc6 3.g3 g6 4.Bg2 Bg7 4.Rb1
2850	A18	Kevitz Defense, English	1.c4 Nf6 2.Nc3 e6 3.e4 Nc6
3169	D00	Pohlmann Variation, BDG	1.d4 d5 2.e4 dxe4 3.Nc3

Αριθμός γραμμών: 2693

Μέγεθος Πίνακα: 304 kB

GAME_TYPE

typeid	variant	time_inc_per_move	initial_time
5	Standard	2	180
13	Armageddon	3	300
8	Chess960	10	1500
101	Standard	5	5400

*Οι χρόνοι είναι σε δευτερόλεπτα (η παρουσίαση του initial_time σε λεπτά θα γίνει με τη χρήση ερωτήματος)

Εκτιμώμενος αριθμός γραμμών: ~ 125 Μέγεθος Πίνακα: ~ 1.1 kB

MOVE

fk_game_id	white_move	black_move	total_remaining_pecies	move_number
32	Bb5	Nf6	32	3
880181	0-0	0-0-0	26	13
2389019	Ra2	hg6	7	44

Εκτιμώμενος αριθμός γραμμών: ~ 9.000.000.000

Μέγεθος Πίνακα: ~ 126 GB

5.1.1 Υπολογισμός τελικού μεγέθους Βάσης Δεδομένων

Οντότητα	Εκτιμώμενο Μέγεθος
USER	38.81 MB
PLAYER	12.4 MB
ARBITER	58.6 kB
INSTRUCTOR	1.9 MB
SPECIALTY	1.9 MB
IS_TRAINED_BY	16 MB
CLUB	537.1 kB
REGISTERED_IN	629.42 MB
TOURNAMENT	26.6 MB
GAME	7.54 GB
OPENING	304 kB
GAME_TYPE	1.1 kB
MOVE	126 GB
Σύνολο	134.26 GB

Συνολικό εκτιμώμενο μέγεθος βάσης: ~ 135 GB

5.2 Παραδείγματα Ερωτημάτων

Σημειώσεις:

- Σε πολλά ερωτήματα χρησιμοποιήθηκαν οι όψεις που δημιουργήσαμε στο κεφάλαιο 4.4
- Με $\tau_x^{asc}(Y)$ συμβολίζουμε την ταξινόμηση του Y κατά αύξουσα σειρά του γνωρίσματος x , ενώ με $\tau_x^{desc}(Y)$ κατά φθίνουσα σειρά του x .

5.2.1 Με ποιούς προπονείται ένας συγκεκριμένος παίκτης την τωρινή περίοδο

Θα ψάξουμε με ποιούς προπονείται αυτή τη στιγμή ο παίκτης με id 16509

$$A \leftarrow \sigma_{fk_playerid=16509, to=NULL}(IS_TRAINED_BY)$$

α' τροπος

π $PLAYERS.fist_name$ as $player_fir_name$, $PLAYERS.last_name$ as $player_last_name$,
 $PLAYERS.birthday$ as $player_birthday$, $INSTRUCTORS.firs_name$ as $instructor_first_name$,
 $INSTRUCTORS.last_name$ as $instructor_last_name$, $A.from$ as $training_started$

$((A \bowtie_{userid=fk_playerid} PLAYERS) \bowtie_{INSTRUCTORS.userid=fk_instructorid} INSTRUCTORS)$

β' τροπος

$\rho P(pid, player_first_name, player_last_name, player_birthday)(\pi_{userid, fir_name, last_name} PLAYERS)$

$\rho I(lid, instructor_first_name, instructor_last_name)(\pi_{userid, first_name, last_name} INSTRUCTORS)$

$A \bowtie_{pid=fk_playerid} P \bowtie_{lid=fk_instructorid} I$

5.2.2 Ποιοί προπονητές έχουν μια συγκεκριμένη εξειδίκευση

$\pi_{first_name, last_name, country, hourly_salary}(\sigma_{specialty='Tactics'}(SPECIALTY) \bowtie_{userid=fk_instructorid} INSTRUCTORS)$

5.2.3 Λίστα παικτών που συμμετείχαν σε ένα τουρνουά με σειρά δυναμικότητας

Σημείωση: Ένα τουρνουά διεξάγεται μία φορά το χρόνο, οπότε το όνομα του τουρνουά μαζί με την ημ/νία διεξαγωγής αποτελούν ένα υπερκλειδί της οντότητας TOURNAMENT.

$$\begin{aligned}
TOURNAMENT_PLAYERS &\leftarrow \tau_{rating}^{desc}(\pi_{first_name,last_name,country,rating} \\
&((PLAYERS \bowtie_{userid=fk_playerid} REGISTERED_IN) \bowtie_{userid=fk_playerid} \\
&\sigma_{name='Linares' \wedge date \geq '1/1/1999' \wedge date \leq '31/12/1999'}(PLAYERS))
\end{aligned}$$

5.2.4 Ποσοστό κερδισμένων παιχνιδιών συγκεκριμένου παίκτη μέσα σε ένα χρονικό διάστημα

$$\begin{aligned}
ALL_GAMES &\leftarrow \pi_{fk_white_player,fk_black_player,result} (\\
&\sigma_{(fk_white_player=16781 \cup fk_black_player=16781) \wedge date \geq '1/1/2017' \wedge date \leq '1/1/2018'}(GAME))
\end{aligned}$$

$$ALL_GAMES_No \leftarrow \mathcal{G}_{count(*) as COUNT}(ALL_GAMES)$$

$$\begin{aligned}
WON_GAMES_No &\leftarrow \mathcal{G}_{count(*) as COUNT}(\\
&\sigma_{(fk_white_player=16781 \wedge result='1-0') \cup (fk_black_player=16781 \wedge result='0-1')}(ALL_GAMES)) \\
&\sigma_{COUNT}(WON_GAMES_No) / \sigma_{COUNT}(ALL_GAMES_No)
\end{aligned}$$

5.2.5 Πόσες νίκες λευκού, ισοπαλίες και νίκες μαύρου είχαν παιχνίδια με συγκεκριμένο άνοιγμα σε συγκεκριμένο τουρνουά

$$\begin{aligned}
&\mathcal{G}_{count(*) as WHITE_WON_COUNT}(\sigma_{tournamentid=8 \wedge result='1-0' \wedge code='A78'}(GAME \\
&\bowtie_{fk_opening=opening} OPENING))
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&\mathcal{G}_{count(*) as TIE_COUNT}(\sigma_{tournamentid=8 \wedge result='1/2-1/2' \wedge code='A78'}(GAME \\
&\bowtie_{fk_opening=opening} OPENING))
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&\mathcal{G}_{count(*) as BLACK_WON_COUNT}(\sigma_{tournamentid=8 \wedge result='0-1' \wedge code='A78'}(GAME \\
&\bowtie_{fk_opening=opening} OPENING))
\end{aligned}$$

5.2.6 Πλήθος πόντων που συγκέντρωσε κάποιος παίκτης σε ένα συγκεκριμένο τουρνουά μαζί με τους συνολικούς πόντους που θα μπορούσε να συγκεντρώσει

GAMES_IN_TOURNAMENT

$\leftarrow \sigma_{\text{tournamentid}= \quad \wedge (fk_white_player=3200 \cup fk_black_player=3200)}(GAME)$

WIN_POINTS

$\leftarrow \mathcal{G}_{count(*) as won_count}(\sigma_{(fk_white_player=3200 \wedge result = '1-0') \cup (fk_black_player=3200 \wedge result='0-1')}(GAMES_IN_TOURNAMENT))$

DRAW_POINTS

$\leftarrow \mathcal{G}_{count(*) as draw_count}(\sigma_{result='1/2 - 1/2'}(GAMES_IN_TOURNAMENT))$

$POINTS \leftarrow \rho_{final_points}(\sigma_{won_count+0.5*draw_count}(WIN_POINTS \times DRAW_POINTS))$

POINTS_AND_TOTAL_ROUNDS

$= \rho_{final_points, total_rounds}(POINTS \times \pi_{number_of_rounds}(\sigma_{tournamentid=200}(TOURNAMENT)))$

Σημείωση: Οι συνολικοί πόντοι που θα μπορούσε να συγκεντρώσει ο παίκτης είναι ίσοι με το πλήθος των γύρων του τουρνουά

5.2.7 Λίστα Ελλήνων σκακιστών με έλο μεγαλύτερο του 2000 μαζί με συλλόγους τους (αν ανήκουν σε κάποιον) κατά φθίνουσα σειρά rating. Πλήθος εκείνων που είναι κάτοχοι τίτλου τουλάχιστον IM.

Χρησιμοποιούμε την όψη:

PLAYERS_WITH_CLUBS(userid, first_name, last_name, rating, country, club_name, club_location)

η οποία περιέχει και τους παίκτες που δεν ανήκουν σε κάποιο σύλλογο, διότι είχαμε κάνει LEFT OUTER JOIN (δηλαδή, USER JOIN PLAYER LEFT_OUTER_JOIN CLUB). Συνεπώς, το ερώτημα γίνεται ως εξής:

$GREEK_PLAYERS \leftarrow \sigma_{rating \geq 200 \wedge country='GRE'}(PLAYERS_WITH_CLUBS)$

$\mathcal{G}_{count(*) as COUNT}(\sigma_{title='IM' \cup title='GM'}(GREEK_PLAYERS))$

5.2.8 Όλες οι κινήσεις μιας συγκεκριμένης παρτίδας

$$\tau_{move_number}^{asc}(\pi_{move_number,white_move,black_move}(\sigma_{fk_gameid=355}(MOVE)))$$

5.2.9 Στοιχεία παρτίδων GM παικτών

Προβάλλονται η ημ/νια και το τουρνουά στο οποίο παίχτηκε, το άνοιγμα παρτίδας, ο τύπος παιχνιδιού, τα ονόματα και rating των παικτών και το αποτέλεσμα, κατά φθίνουσα σειρά την ημ/νίας της παρτίδας.

$$\begin{aligned} GM_PLAYERS &\leftarrow \pi_{userid,first_name,last_name}(\sigma_{title='GM'}(PLAYERS)) \\ \rho_{WP}(wpid,wp_first_name,wp_last_name,wp_rating)(GM_PLAYERS) \\ \rho_{BP}(bpid,bp_first_name,bp_last_name,bp_rating)(GM_PLAYERS) \\ \pi_{name,tournament.date,variant,code,wp_first_name,wp_last_name,bp_first_name,bp_last_name,result} & \left(\right. \\ & \left(\left((WP \bowtie_{fk_white_player=wp} GAME) \bowtie_{fk_black_player=bpi} BP \right) \bowtie_{fk_opening=code} OPENING \right) \\ & \left. \bowtie_{fk_tournament=tournamentid} TOURNAMENT \right) \bowtie_{fk_game_type=typeid} GAME_TYPE \end{aligned}$$

Σημείωση: το πρώτο name στην παραπάνω προβολή αναφέρεται στο όνομα του τουρνουά, καθώς δεν υπάρχει άλλο γνώρισμα με αυτό το όνομα.