

Έγγραφο αναφοράς κώδικα

(Java_Sudoku)

Πασχάλης Μελισσάς : 1901

Σύνοψη:

Σε αυτό το έγγραφο θα αναπτύξουμε τη λογική της σχεδίασης και της υλοποίησης της εργασίας για την δημιουργία παραλλαγών του παζλ λογικής Sudoku. Θα αναφέρουμε τις κλάσεις που χρησιμοποιήθηκαν για την δημιουργία του Sudoku με τα πεδία τους και τις μεθόδους τους. Επίσης θα δείξουμε με διάγραμμα κλάσεων τη συσχέτιση μεταξύ τους και πως χρησιμοποιείται η κληρονομικότητα και ο πολυμορφισμός ώστε να έχουμε ορθά ανεπτυγμένο τον κώδικά μας.

Περιεχόμενα

Κλάσεις	3
Διάγραμμα διασύνδεσης κλάσεων	4
Board	5
Checkposition.....	6
Computer	7
ComputerInstance	7
DiscreteValues.....	7
Duidoku.....	8
Help.....	8
HyperSudoku.....	9
SimpleSudoku.....	10
SudokuLogic	11
User.....	13
ErgasiaJavaSudoku.....	15

Κλάσεις

Board

CheckPosition

Computer

ComputerInstance

DiscreteValues

Duidoku

Help

HyperSudoku

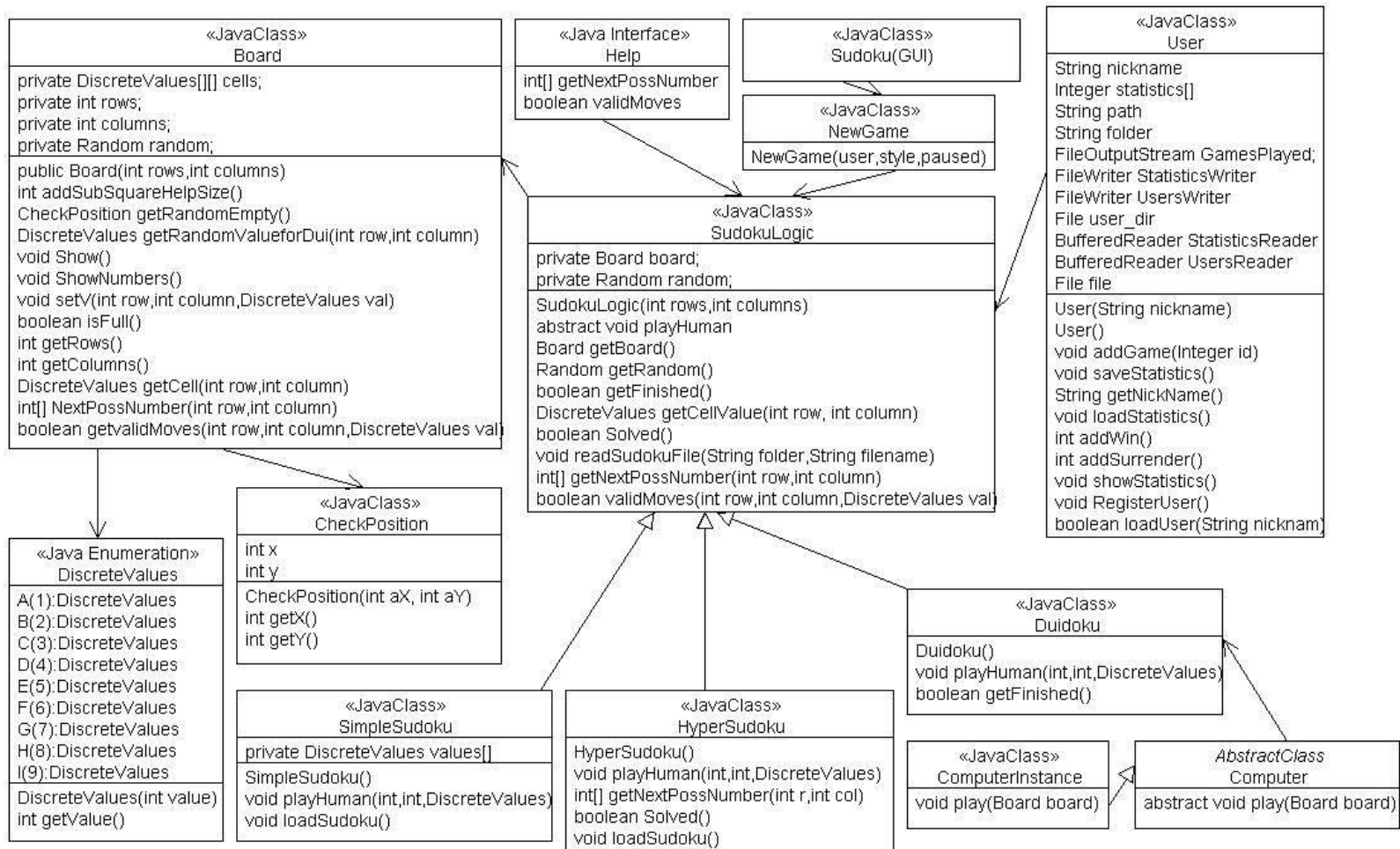
SimpleSudoku

SudokuLogic

User

SudokuGUI-(ErgasiaJavaSudoku)

Διάγραμμα διασύνδεσης κλάσεων



Board

Κλάση που υλοποιεί το πίνακα πάνω στον οποίο θα σχεδιαστεί η εφαρμογή.

Πεδία :

- `cell` είναι τύπου `DiscreteValues`. Πρόκειται για τα κελιά-κουτάκια του πίνακα.
- `rows` είναι τύπου `int`. Πρόκειται για τον αριθμό γραμμών του αντίστοιχου πίνακα.
- `columns` είναι τύπου `int`. Πρόκειται για τον αριθμό στηλών του αντίστοιχου πίνακα.
- `random` είναι τύπου `Random`. Χρησιμοποιείται βοηθητικά για την υλοποίηση συναρτήσεων οι οποίες απαιτούν τυχαίες μεταβλητές.

Κατασκευαστής : `Board` -> Κατασκευαστής κλάσης `Board`. Παίρνει σαν ορίσματα το πλήθος των γραμμών και των στηλών που επιθυμούμε να έχει. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται η σύμπτυξη κώδικα και παράλληλα η υλοποίηση του `board` και για τις τρεις παραλλαγές `Sudoku` που ζητούνται.

Μέθοδοι :

- `addSubSquareHelpSize` -> Είναι τύπου `int`. Βοηθητική Μέθοδος για την υλοποίηση της συναρτήσεων `"Solved"` και `"getNextPossNumber"` οι οποίες υλοποιούνται για λόγους ορθής σχεδίασης στην κλάση `"SudokuLogic"`.
- `getRandomEmpty` -> Είναι τύπου `CheckPosition`. Συνάρτηση η οποία χρησιμοποιείται από την κλάση `ComputerInstance` ώστε στην τρίτη παραλλαγή `Sudoku`, ο υπολογιστής να είναι σε θέση να επιστρέφει ένα κελί του πίνακα το οποίο είναι κενό, και μάλιστα σε τιμές εντός των ορίων του πίνακα, μιας και επιστρέφει τιμές τύπου `CheckPosition`.
- `getRandomValueforDui` -> Είναι τύπου `DiscreteValues`. Μέθοδος η οποία επιστρέφει τυχαίες τιμές τύπου `DiscreteValues`, και χρησιμοποιείται από την `computer` ώστε στην τρίτη παραλλαγή `Sudoku` ο υπολογιστής να επιστρέφει τιμές έγκυρες.
- `show` -> Είναι τύπου `void`. Επιστέφει τον ταξινομημένο πίνακα σε μορφή `WordDoku` (με γράμματα αντί αριθμών) και τον εμφανίζει στην έξοδο `output` του `Netbeans`. Σε περίπτωση υλοποίησης γραφικών θα χρειαστεί μία σχετικά μικρή τροποποίηση.
- `showNumbers` -> Είναι τύπου `void`. Επιστέφει τον ταξινομημένο πίνακα σε μορφή `Sudoku` (με αριθμούς) και τον εμφανίζει στην έξοδο `output` του `Netbeans`. Σε περίπτωση υλοποίησης γραφικών θα χρειαστεί μία σχετικά μικρή τροποποίηση.

- *setV* -> Είναι τύπου void. Μέθοδος η οποία θέτει μία τιμή τύπου DiscreteValues σε ένα κελί του πίνακα.
- *isFull* -> Είναι τύπου Boolean. Μέθοδος η οποία ελέγχει αν ο πίνακας είναι γεμάτος-πλήρης.
- *getRows* -> Είναι τύπου int. Μέθοδος η οποία επιστρέφει το πλήθος γραμμών του πίνακα.
- *getColumns* -> Είναι τύπου int. Μέθοδος η οποία επιστρέφει το πλήθος στηλών του πίνακα.
- *getCell* -> Είναι τύπου DiscreteValues. Μέθοδος η οποία επιστρέφει την τιμή ενός κελιού του πίνακα με συντεταγμένες row για τη συντεταγμένη γραμμής, και column για την συντεταγμένη στήλης
- *NextPossNumber* -> Είναι τύπου int. Μέθοδος η οποία υλοποιεί την λειτουργία της βοήθειας στον χρήστη, και του επιτρέπει να δει σε κάποιο κελί τις πιθανές τιμές οι οποίες μπορούν να μπουν. Η μέθοδος χρησιμοποιείται στην κλάση της λογικής και από εκεί σε κάθε παραλλαγή.
- *getvalidMoves* -> Είναι τύπου boolean. Μέθοδος η οποία ελέγχει αν είναι επιτρεπτή μία κίνηση σε κάποιο κελί. Ελέγχει δηλαδή αν η τιμή που θέλει ο χρήστης ή ο υπολογιστής να βάλει σε κάποιο συγκεκριμένο κελί, υπάρχει στον πίνακα valid ο οποίος παίρνει σαν είσοδο την έξοδο της NextPossNumber στο ίδιο κελί. Χρησιμοποιείται και στην μέθοδο "getRandom-ValueforDui" ώστε ο υπολογιστής να επιστρέφει επιτρεπτή τιμή , σύμφωνα με την λογική του παιχνιδιού.

Checkposition

Βοηθητική κλάση ελέγχου που χρησιμοποιείται για την τρίτη παραλλαγή Sudoku της εργασίας ώστε ο υπολογιστής να επιστρέφει τιμές εντός ορίων του πίνακα.

Κατασκευαστής : Checkposition (int aX, int aY) -> Κατασκευαστής κλάσης ο οποίος αρχικοποιεί τα πεδία του μόνο εφ όσον πάρουν τις επιθυμητές τιμές που απαιτούνται για την εισαγωγή έγκυρων τιμών του υπολογιστή.

Μέθοδοι :

- *getX* -> Είναι τύπου int. Επιστρέφει την συντεταγμένη γραμμής του πίνακα.
- *getY* -> Είναι τύπου int. Επιστρέφει την συντεταγμένη στήλης του πίνακα.

Computer

Κλάση που υλοποιεί τη λειτουργία του υπολογιστή. Είναι τύπου `abstract`, γι αυτό και δε περιέχει κάποιο `block` εντολών.

Μέθοδοι :

- *play* -> Είναι τύπου `void`. Μέθοδος η οποία υλοποιεί τη λειτουργία του υπολογιστή. Το `block` εντολών της μεθόδου υλοποιείται στην αντιστοιχη μέθοδο της κληρονομώσας κλάσης `ComputerInstance`.

ComputerInstance

Κλάση που κληρονομεί από την `Computer`.

Μέθοδοι :

- *play* -> Είναι τύπου `void`. Μέθοδος η οποία υλοποιεί το τρόπο με τον οποίο παίζει ο υπολογιστής στην τρίτη παραλλαγή `Sudoku`. Τροποποιεί και επεκτείνει την *play* της κλάσης `Computer`. Αναλυτικότερα, με την κλήση της μεθόδου, θέτεται εντός ορίων του πίνακα(`CheckPosition`) μία τυχαία διακριτή τιμή τύπου `DiscreteValues` σε κάποιο κενό κελί του πίνακα. (με την κλήση της `board.getRandomEmpty()`)

DiscreteValues

Enumeration στο οποίο σε κάθε γράμμα αντιστοιχίζεται μία τιμή τύπου `int`. Έτσι επιτυγχάνεται η εναλλακτική αναπαράσταση της εφαρμογής καθώς επίσης και η διακριτικοποίηση στην είσοδο τιμών από υπολογιστή και χρήστη. Αποτελεί δηλαδή και μία κλάση ελέγχου.

Πεδία :

- `value` είναι τύπου `int`.

Μέθοδοι :

- *DiscreteValues* -> Μέθοδος στην οποία σε κάθε γράμμα αντιστοιχίζεται μία τιμή τύπου `int`.
- *getValue* -> Είναι τύπου `int`. Επιστρέφει την τιμή `int` που αντιστοιχεί σε κάποιο γράμμα.

Duidoku

Κλάση υλοποίησης παραλλαγής Duidoku που κληρονομεί από την SudokuLogic.

Πεδία :

- `computer` είναι τύπου `Computer`.

Κατασκευαστής : Duidoku Κατασκευαστής κλάσης. Καλεί κατασκευαστή της SudokuLogic. Δημιουργεί ένα αντικείμενο `ComputerInstance` που αντιπροσωπεύει τη λειτουργικότητα του υπολογιστή.

Μέθοδοι :

- *playHuman* -> Είναι τύπου `void`. Μέθοδος της SudokuLogic που υλοποιείται ξεχωριστά για κάθε παραλλαγή. Σε αυτή τη μέθοδο δίνονται οι συντεταγμένες ενός κελιού καθώς και η τιμή η οποία παίρνει το κελί εφ' όσον αυτή βέβαια είναι επιτρεπτή.
- *getFinished* -> Είναι τύπου `boolean`. Μέθοδος η οποία τροποποιεί την αντίστοιχη της λογικής .Ελέγχει στην ουσία, σε περίπτωση που δεν είναι γεμάτος ο πίνακας, αν υπάρχουν άλλες επιτρεπτές κινήσεις.

Help

Κλάση Ελέγχου και βοήθειας προς τον χρήστη.

Μέθοδοι :

- *getNextPossNumber* -> Είναι τύπου `abstract int`. Το σώμα της υλοποιείται στην κλάση SudokuLogic.
- *validMoves* -> Είναι τύπου `abstract boolean`. Το σώμα της υλοποιείται στην κλάση SudokuLogic.

HyperSudoku

Κλάση υλοποίησης παραλλαγής HyperSudoku που κληρονομεί από την SudokuLogic.

Κατασκευαστής : HyperSudoku. Καλεί τον κατασκευαστή της SudoluLogic.

Μέθοδοι :

- *playHuman* -> Είναι τύπου void. Μέθοδος της SudokuLogic που υλοποιείται ξεχωριστά για κάθε παραλλαγή. Σε αυτή τη μέθοδο δίνονται οι συντεταγμένες ενός κελιού καθώς και η τιμή η οποία παίρνει το κελί εφ' όσον αυτή βέβαια είναι επιτρεπτή.
- *getNextPossNumber* -> Είναι τύπου int. Μέθοδος η οποία τροποποιεί την αντίστοιχη μέθοδο της SudokuLogic και προσθέτει έναν επιπλέον έλεγχο για τους έξτρα περιορισμούς της παραλλαγής αυτής. Αρχικά φορτώνει σε ένα πίνακα τις επιτρεπτές τιμές του απλού Sudoku και έπειτα ελέγχει ξεχωριστά τα έξτρα πλαίσια και τις αποθηκεύει σε ένα ξεχωριστό πίνακα. Τέλος συγκρίνει αν οι τιμές στους δύο πίνακες συμπίπτουν. Σε περίπτωση που συμπίπτουν τότε τις προσθέτει σε ένα καινούργιο πίνακα και τον επιστρέφει στην έξοδο.
- *Solved* -> Είναι τύπου boolean. Μέθοδος η οποία τροποποιεί την αντίστοιχη της λογικής. Τσεκάρει αρχικά αν είναι λυμένο σύμφωνα με την απλή λογική και αν όχι , ελέγχει τα επιπλέον τετράγωνα της δομής του.
- *loadSudoku* -> Είναι τύπου void. Μέθοδος η οποία τροποποιεί την αντίστοιχη μέθοδο της SudokuLogic και δίνει τα κατάλληλα ορίσματα ("HyperSudoku") και τα περνάει στην αντίστοιχη συνάρτηση ώστε να φορτώσει τα κατάλληλα αρχεία.

SimpleSudoku

Κλάση υλοποίησης απλού Sudoku που κληρονομεί από την SudokuLogic.

Πεδία :

- `values[]` είναι τύπου `DiscreteValues`.

Κατασκευαστής : `SimpleSudoku`. Καλεί τον κατασκευαστή της `SudokuLogic`.

Μέθοδοι :

- `playHuman` -> Είναι τύπου `void`. Μέθοδος της `SudokuLogic` που υλοποιείται ξεχωριστά για κάθε παραλλαγή. Σε αυτή τη μέθοδο δίνονται οι συντεταγμένες ενός κελιού καθώς και η τιμή η οποία παίρνει το κελί εφ' όσον αυτή βέβαια είναι επιτρεπτή.
- `loadSudoku` -> Είναι τύπου `void`. Μέθοδος η οποία τροποποιεί την αντίστοιχη μέθοδο της `SudokuLogic` και δίνει τα κατάλληλα ορίσματα ("HyperSudoku") και τα περνάει στην αντίστοιχη συνάρτηση ώστε να φορτώσει τα κατάλληλα αρχεία.

SudokuLogic

Κλάση που υλοποιεί την λογική του παιχνιδιού.Είναι τύπου abstract.

Πεδία :

- board είναι τύπου Board.
- random είναι τύπου Random.

Κατασκευαστής : SudokuLogic.

Μέθοδοι :

- *playHuman* -> Είναι τύπου void. Μέθοδος η οποία θέτει μία τιμή τύπου DiscreteValues σε ένα κελί του πίνακα. Η υλοποίηση της βρίσκεται στις κληρονομούσες κλάσεις σύμφωνα με τις απαιτήσεις της κάθε μίας ξεχωριστά.
- *getBoard* -> Είναι τύπου Board. Επιστρέφει το πεδίο board της κλάσης.
- *getRandom* -> Είναι τύπου Random. Επιστρέφει το πεδίο random της κλάσης.
- *getFinished* -> Είναι τύπου Boolean. Μέθοδος που ελέγχει αν έχει τελειώσει το παιχνίδι.Στις κληρονομούσες κλάσεις HyperSudoku και Duidoku η μέθοδος τροποποιείται κατάλληλα.
- *getCellValue* -> Είναι τύπου DiscreteValues. Μέθοδος η οποία εμφανίζει το περιεχόμενο ενός κελιού του πίνακα.
- *Solved* -> Είναι τύπου Boolean. Μέθοδος η οποία ελεγχει αν ένα Sudoku είναι ολοκληρωμένο και μάλιστα σωστά λυμένο.Η μέθοδος τροποποιείται κατάλληλα στις παραλλαγές HyperSudoku και Duidoku μέσω της getFinished().
- *readSudokuFile* -> Είναι τύπου void. Μέθοδος που φορτώνει 10 διαφορετικά puzzle για κάθε μία απ τις δύο πρώτες Sudoku, δηλαδή SimpleSudoku και HyperSudoku. @SOS_Σημειωτέον ότι για να φορτώσει τα αρχεία θα πρέπει ο χρήστης να αλλάξει το path και να το αντικαταστήσει με αυτό που είναι τοποθετημένος ο φάκελος της εφαρμογής "ErgasiaJavaSudoku" στον υπολογιστή του.
- *getNextPossNumber* -> Είναι τύπου int. Μέθοδος η οποία υλοποιεί την λειτουργία της βοήθειας στον χρήστη, και του επιτρέπει να δει σε κάποιο κελί τις πιθανές τιμές οι οποίες μπορούν να μπου. Επίσης αποτελεί μία μέθοδο ελέγχου η οποία θα κληθεί στην κλάση γραφικών πριν την είσοδο κάποιας τιμής σε κάποιο κενό κελί, αποτρέποντας τον χρήστη να βάλει μη έγκυρες τιμές στο αντίστοιχο κενό κελί. Στην παραλλαγή HyperSudoku η συνάρτηση τροποποιείται κατάλληλα.

- *validMoves* -> Είναι τύπου void. Μέθοδος η οποία ελέγχει αν είναι επιτρεπτή μία κίνηση σε κάποιο κελί. Ελέγχει δηλαδή αν η τιμή που θέλει ο χρήστης ή ο υπολογιστής να βάλει σε κάποιο συγκεκριμένο κελί, υπάρχει στον πίνακα valid ο οποίος παίρνει σαν είσοδο την έξοδο της getNextPossNumber στο ίδιο κελί.

User

Κλάση η οποία υλοποιεί τη ύπαρξη χρηστών σύμφωνα με τα ζητούμενα της εργασίας.

Πεδία :

- nickname είναι τύπου String.
- id είναι τύπου int.(id=0)
- GamesList είναι τύπου HashSet<Integer>.
- statistics[] είναι τύπου Integer.
- random[] είναι τύπου Random.
- gamesPlayed είναι τύπου FileOutputStream.
- statisticsWriter είναι τύπου FileWriter.
- usersWriter είναι τύπου FileWriter.
- user_dir είναι τύπου File.
- statisticsReader είναι τύπου BufferedReader.
- file είναι τύπου File.
- usersReader είναι τύπου BufferedReader.

Κατασκευαστής :

- User(String) . Κατασκευαστής κλάσης User.Αφορά χρήστες με επώνυμη αλληλεπίδραση. Καλώντας τον κατασκευαστή, αρχικοποιούνται τα πεδία της κλάσης, και δημιουργείται αυτόματα ένας νέος φάκελος με όνομα το nickname του χρήστη, μέσα στον φάκελο Users που βρίσκεται στα αρχεία του προγράμματος.Μέσα σε κάθε φάκελο δημιουργούνται δύο ξεχωριστά αρχεία με όνομα "<<nickname>>_gamesPlayed.txt" και "<<nickname>>_Statistics". Το πρώτο αφορά την αποθήκευση των puzzles που έχει λύσει ο χρήστης σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εργασίας, και το δεύτερο αφορά τα στατιστικά χρήστη.
@SOS Προϋπόθεση για να τρέξει σωστά η φόρτωση και η δημιουργία φακέλων και αρχείων, θα πρέπει χρήστης να αλλάξει το path1 και να το αντικαταστήσει με αυτό που είναι τοποθετημένος ο φάκελος της εφαρμογής "ErgasiaJavaSudoku" στον υπολογιστή του.
- User() -> Κατασκευαστής κλάσης που χρησιμοποιείται για χρήστες με ανώνυμη αλληλεπίδραση. Επίσης χρησιμοποιείται στην μέθοδο loginUser, ώστε για κάποιον προυπάρχων χρήστη να μην αρχικοποιούνται τα προσωπικά του αρχεία δεδομένων, και να παραμένουν αποθηκευμένα.

Μέθοδοι :

- addGame -> Είναι τύπου void. Μέθοδος η οποία αποθηκεύει τα αναγνωριστικά id των αποθηκευμένων puzzles που έχει λύσει ο χρήστης σε ένα αρχείο με όνομα

<<nickname>>_gamesPlayed.txt που βρίσκεται στον αντίστοιχο φάκελο του χρήστη μέσα στον φάκελο Users. Η μέθοδος πρέπει να καλείται κάθε φορά μετά το τέλος ενός παιχνιδιού, εφόσον ο χρήστης έχει σημειώσει "νίκη".

- *getNickName* -> Είναι τύπου String. Επιστρέφει το αναγνωριστικό προσωνύμιο του χρήστη τύπου String.
- *loadStatistics* -> Είναι τύπου void. Μέθοδος η οποία τραβάει τα δεδομένα στατιστικών του χρήστη από το αρχείο όπου είναι αποθηκευμένα.
- *addWin* -> Είναι τύπου int. Μέθοδος που προσθέτει μία νίκη του χρήστη στα στατιστικά του.
- *addSurrender* -> Είναι τύπου int. Μέθοδος που προσθέτει μία "ήττα" του χρήστη στα στατιστικά του.
- *showStatistics* -> Είναι τύπου void. Μέθοδος που τυπώνει στην οθόνη τα στατιστικά χρήστη.
- *RegisterUser* -> Είναι τύπου void. Μέθοδος η οποία καλείται και στον κατασκευαστή και αποθηκεύει τα ονόματα των υπάρχων χρηστών στο αρχείο Users_nicks.txt έτσι ώστε ακόμα και να τερματίσει εφαρμογή, τα ονόματα των χρηστών που κάναν register να παραμείνουν αποθηκευμένα και προσβάσιμα.
- *loadUser* -> Είναι τύπου final boolean. Μέθοδος η οποία τραβάει το όνομα εγγεγραμμένου χρήστη και το επιστρέφει. Σημειωτέον ότι λαμβάνει υπ' όψιν του χαρακτήρες του ονόματος αγνοώντας αν είναι κεφαλαία ή μικρά.

ErgasiaJavaSudoku

Επειδη η εργασία μπορεί να τρέξει μόνο με τη σύνταξη εντολών, στην `main` υπάρχουν ενδεικτικά κάποια έτοιμα `blocks` εντολών μέσα σε σχόλια για να παρέχουμε στον εξεταστή μία σχετική διευκόλυνση.