

ΤΕΧΝΗΤΗ ΝΟΥΜΟΣΥΝΗ

ΑΝΑΦΟΡΑ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 1

ΧΡΙΣΤΙΝΑ ΑΙΜΙΛΙΑ ΦΛΑΣΚΗ

ΓΕΩΡΓΙΑ ΨΥΧΑ

Κλασεις -> ...

Μεθοδοι-> ...

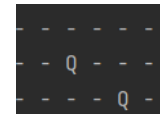
QUEENS PROBLEM (ΠΡΟΒΛΗΜΑ 2)

Στο πρόβλημα αυτό προσπαθήσαμε με τη συνεργάτη μου να υλοποιήσουμε το πρόβλημα των 8 βασιλισσών. Αρχικά, ζητάμε από τον χρήστη με την συνάρτηση `taken()` το μέγεθος του πίνακα που θέλουμε να έχουμε ως «σκακιερα» και τον δημιουργούμε μέσω του constructor .



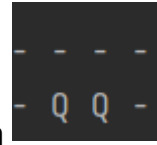
Εχουμε δημιουργήσει μια κλάση ονοματι `queens{}` η οποία «κρατάει» τα βασικά χαρακτηριστικά του προγράμματος μας. Έχουμε τον constructor μας `queens(int N)` ο οποίος δημιουργεί τον τυχαίο αρχικό μας πίνακα με μια βασίλισσα σε κάθε στήλη ανάλογα με το `n` που δίνει ο χρήστης όπως προαναφέραμε. Επιπλέον, υλοποιούμε την μέθοδο `void calculateScore()` η οποία υπολογίζει αν κάποια βασίλισσα δεν απειλείται από κάποια άλλη, δηλ δεν βρίσκεται καμία άλλη στην ίδια γραμμή η στα διαγώνια της `if((this.board[i] != this.board[j]) && (Math.abs(i - j) != Math.abs(this.board[i] - this.board[j])))` ... και αναλογα αυξανει την μεταβλητη

nonThreats πχ αυτή η βασίλισσα δεν απειλείται από καμία

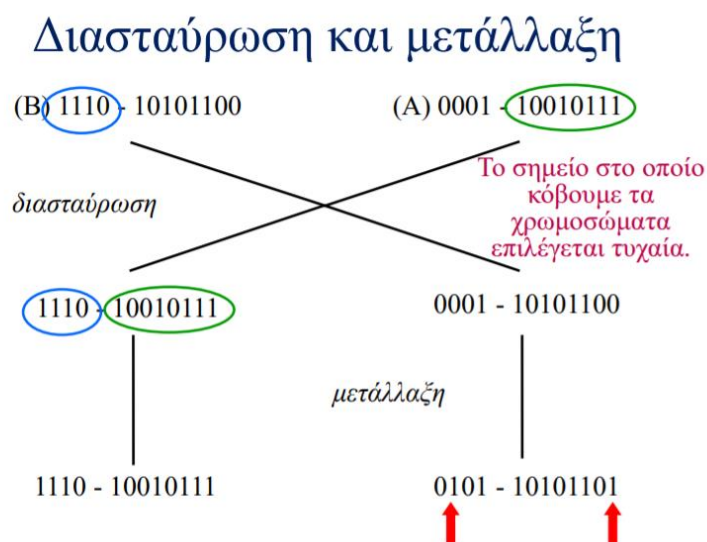


ενώ αυτή

η βασίλισσα απειλείται από μια στην ίδια γραμμή



Υστέρα για να κάνουμε χρήση αυτά που μάθαμε στο μάθημα κάναμε χρήση του ΓΕΝΕΤΙΚΟΥ αλγόριθμου στην κλάση **genetic_algorithm** . τον γενετικό κώδικα τον δανειστήκαμε από το εργαστήριο υστέρα από συνεννόηση με τον βοηθο που μας ειπε ότι επιτρέπεται . Δημιουργούμε τον πληθυσμό των χρωμοσωμάτων καθώς και την λίστα χ που μας δείχνει πόσες φορές εμφανίζεται ένας δείκτης μια βασίλισσας στον πίνακα αναλογα με το fitness score της. Διαλέγουμε λοιπον δυο χρωμοσώματα από τον πληθυσμό όσες περισσότερες φορές εμφανίζεται ένα χρωμόσωμα τοσο πιο πιθανον είναι να επιλεγει και παραγουμε τα παιδια τους. Η παραγωγή γινεται με βαση την χιαστι μεθοδο που μαθαμε στο μαθημα :



11

Στην μεθοδο **run()**; δινουμε ορισματα $populationSize=n$, $mutationProbabilit=0.08$, $maximumSteps=100000$, $minimumFitness= fact()$ which is calculates the The maximum score of queen pairs that are NOT threatened is $(n-1) + (n-2) + \dots + (n-n)$

Ο αλγοριθμος σταματει όταν ή ένα χρωμόσωμα να είναι αρκετά καλό ή τέλος χρόνου ή σύγκλιση (π.χ. σχεδόν όλα τα χρωμοσώματα τα ίδια) και επιστρέφει το καλύτερο χρωμοσώμα καθώς και εμφανίζει το τελικό αποτέλεσμα δηλ τον τελικό πίνακα.

Μερικά παραδείγματα αφού τρέξαμε τον αλγόριθμο μας για κάποιες τιμές του N και κάποιες παρατηρήσεις:

N= 4

```
4
Chromosome : |2|0|3|1|, Score : 6

- Q - -
- - - Q
Q - - -
- - Q -

That took 1370 milliseconds
```

N=6

```
GIVE THE N OF THE BOARD :
6
Chromosome : |2|5|1|4|0|3|, Score : 15

- - - - Q -
- - Q - - -
Q - - - - -
- - - - - Q
- - - Q - -
- Q - - - -

That took 1799 milliseconds
```

N=8

! το $n=8$ μπορεί να χρειαστεί να το τρέξετε κάποιες φορές για να βγάλει το σωστό αποτέλεσμα $score=28$. Αυτό συμβαίνει γιατί ο γενετικός αλγόριθμος είναι τοπική αναζήτηση. Δεν εγγυάται πως θα βρεί πάντα λύση αλλά μερικές φορές. Βεβαία, όπως βλέπετε το βγαζει σιγουρο καποια στιγμή το σωστο και σε χρονο 2455 msec

```
GIVE THE N OF THE BOARD :
8
Chromosome : |1|4|6|0|2|7|5|3|, Score : 28

- - - Q - - - -
Q - - - - - - -
- - - - Q - - -
- - - - - - - Q
- Q - - - - - -
- - - - - - Q -
- - Q - - - - -
- - - - - Q - -

That took 2455 milliseconds
```

N=10

(μπορει να παρει αρκετη ωρα και να μην βγει με την πρωτη φορα το $score=45$)

```
GIVE THE N OF THE BOARD :
10
Chromosome : |0|2|5|7|9|4|8|1|3|6|, Score : 45

Q - - - - - - - -
- - - - - - Q - -
- Q - - - - - - -
- - - - - - - Q -
- - - - - Q - - -
- - Q - - - - - -
- - - - - - - Q
- - - Q - - - - -
- - - - - Q - - -
- - - - Q - - - -

That took 1644 milliseconds
```

! προφανως οσο μεγαλωνει το n η πιθανοτητα για να βγει κατευθειαν σωστο είναι πιο σπανιο.... Οσο μεγαλυτερο το n τοσο πιο αδυνατο το προβλημα. Επίσης, δεν χρειάζεται πάντα να υπάρχει σωστή λύση σε αλγορίθμους τοπικής αναζήτησης γιατί κρατάνε λίγες καταστάσεις στο μέτωπο.

Γενικά ο αλγόριθμος μας τρέχει για όλους τους αριθμούς που μπορούμε να δώσουμε ως n και για πολύ μεγάλους

$\Pi_{\chi}.N=50.$

[illegible]