

Project 3 – Πρόβλημα 1.2(Kakuro)

- Υλοποιήθηκε σε Python 3.5.2 σε λειτουργικό Linux σε PyCharm IDE.
- Δεν υπάρχει Bug.

Χρησιμοποιήθηκε ο κώδικας σε Python που δίνεται στην εκφώνηση:(csp.py,utils.py,search.py).

Για τις ανάγκες της άσκησης υλοποιήθηκε το αρχείο kakuro.py .

Δομή προγράμματος:

Έχει δημιουργηθεί η κλάση kakuro ,η οποία κληρονομεί τη csp που έχει γίνει import **class kakuro**(CSP):

Περιέχει τις :

- **def __init__(self, board):**
- **def display(self, solution):**
- **def kakuro_constraints(self, A, a, B, b):**
- **def entry_constraint(self,entry,assigned_vars,var1,x,var2=None,y=0):**

Η `__init__` δημιουργεί και αρχικοποιεί τα απαιτούμενα attribute που χρειάζεται η csp αλλά και η `kakuro_constraints` method.

Πιο συγκεκριμένα, τα πιο βασικά attribute στην υλοποίηση είναι :

- Οι λίστες `blank_cells`,`value_cells` και `constraint cells` που περιέχουν ολά τα κελιά του board εκφρασμένα σε x_{ij} με x_{00} το πάνω αριστερά κελί , με συνέπεια ανα πάσα στιγμή να ξέρω σε ποίο κελί βρίσκεται στο board.
- Τα dictionary λιστών `domains` και `neighbors`
- Οι 2 λίστες λιστών `horizontal_entries` , `vertical_entries` για τους περιορισμούς αθροισμάτων γραμμών και στηλών αντίστοιχα.

Η method `def kakuro_constraints` είναι μια bool συνάρτηση που επιστρέφει True ή False αν οι περιορισμοί πληρούνται ή καταπατούνται αντίστοιχα.

Λίγα λόγια για τη συνάρτηση...

Αρχικά ελέγχει αν το A βρίσκεται στους γείτονες του B ή το ανάποδο αν δηλαδή το B βρίσκεται στους γείτονες του A.

Αν ναι τότε ελέγχεται αν έχουν ίδιες τιμές και αν ναι επιστρέφει False.

Έπειτα, ελέγχεται αν η τιμές των A και B είναι ίδιες με τα partial assigns των τιμών των γειτόνων τους.

Στη συνέχεια, βρίσκονται τα `horizontal` και `vertical entries` των A,B.

(Αν δεν επάγονται σε κάποιο `horizontal/vertical` όπως στη περίπτωση του `puzzle-board0` θα ακολουθηθεί ειδική μεταχείριση/έλεγχος για αυτά).

Έπειτα, ελέγχεται αν τα `horizontal` ή `vertical entries` των A,B είναι ίδια μεταξύ τους.

Αν κανένα δεν είναι ίδιο ελέγχονται ξεχωριστά αν για τα a,b πληρούνται τα `entries` τους.Αλλιώς αν 1 ή και τα 2 είναι ίδια τότε ελέγχεται πάλι με τον ίδιο τρόπο τα μη κοινά τους `entries` ενώ το/α

κοινό/ά τους entry ελέγχονται με τη διαφορά ότι τώρα πρέπει το sum των assigned variables $a+b$ να είναι συνεπές με το περιορισμό του εκάστοτε entry.

Σημείωση!

Μόνο όταν όλα τα neighbors των A,B είναι assigned ελέγχεται ο περιορισμός των entries,αλλιώς επιστρέφεται πάντα true.

Η def entry_constraint κάνει ότι λέει και το όνομα της ,ελέγχει δηλαδή αν ικανοποιούνται οι περιορισμοί του εκάστοτε entry.Επιστρέφει 2 τιμές.Η 1η για το αν έχει καταπατηθεί ο περιορισμός και η 2η για τον αν ικανοποιείται ο περιορισμός αθροίσματος.

Τέλος αν τα

A_horizontal_entry_checked,A_vertical_entry_checked,B_horizontal_entry_checked,B_vertical_entry_checked έχουν τιμή 1 σημαίνει πως έχουν ικανοποιηθεί όλοι οι περιορισμοί αθροίσματος γραμμής και στηλής για τα A,B οπότε επιστρέφεται True.

Η display method απλά τυπώνει τη λύση του προβλήματος.Για την ακρίβεια,τυπώνει σορταρισμένες τις μεταβλητές με την ανάθεση των τιμών τους.

Οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιήθηκαν απο το δοθέντα κώδικα είναι οι BT και FC ,καθώς και οι ευριστικές MRV και MAC(που χρησιμοποιεί τον αλγόριθμο συνέπειας AC-3).