

1η Εργασία Τεχνητής Νοημοσύνης

Μιχαήλ Βαζαίος – p3170013
Βασίλειος Μπάλλας – p3170115
Στυλιανή Δούκα – p3170042

Τρόπος χρήσης προγράμματος:

Για να τρέξετε το πρόγραμμα δώστε σαν command line arguments τα ονόματα των αρχείων που περιέχουν τους καθηγητές και τα μαθήματα με οποιαδήποτε σειρά. Το όνομα του αρχείου με τα μαθήματα πρέπει να περιλαμβάνει τη λέξη “lessons” και αντίστοιχα το όνομα του αρχείου με τους δασκάλους τη λέξη “teachers”. Αν θέλει ο χρήστης μπορεί να δώσει επιπλέον 3 command line arguments στα οποία θα διευκρινίζει πόσα τμήματα υπάρχουν σε κάθε τάξη του σχολείου (οι default τιμές αν δε δωθούν αυτές οι παράμετροι, είναι 3,3,3). Το πρόγραμμα μας παράγει ένα αρχείο .html στο οποίο υπάρχουν τα προγράμματα των τάξεων του σχολείου.

Δυνατότητες Προγράμματος:

Το πρόγραμμα μας προσπαθεί να καταφέρει να μην υπάρχουν καθόλου οι αυστηροί περιορισμοί (πχ να μη διδάσκει κάποιος σε δύο τμήματα την ίδια ώρα ή να μη διδάσκει παραπάνω από όσο μπορεί) και αν το καταφέρει αυτό προσπαθεί να ικανοποιήσει κάποιους επιπλέον δευτερεύοντες περιορισμούς (πχ να μην υπάρχουν κενά στα προγράμματα των τμημάτων). Η λύση που παρουσιάζει είναι αυτή η οποία έχει το χαμηλότερο σκορ βάσει των δυο ειδών περιορισμών. Αν το πρόγραμμα μας δεν καταφέρει να βρει λύση που να μη παραβιάζει τους αυστηρούς περιορισμούς, ενημερώνει κατάλληλα τον χρήστη και τυπώνει το κοντινότερο αποτέλεσμα σε λύση που βρήκε.

Αρχιτεκτονική Προγράμματος:

Στο πρόγραμμα μας χρησιμοποιούμε 8 κλάσεις (2 από τις οποίες εσωτερικές). Η κλάση Lesson χρησιμοποιείται για να κατασκευάσουμε αντικείμενα τα οποία αντιπροσωπεύουν μαθήματα που πρέπει να διδαχθούν. Η κλάση Teacher αντίστοιχα χρησιμεύει για να φτιάξουμε αντικείμενα που αντιστοιχούν στους καθηγητές του σχολείου. Στη Main ελέγχουμε τον αριθμό των ορισμάτων και καλούμε τη μέθοδο solve της κλάσης SpaceSearcher η οποία με τη σειρά της καλεί αρχικά τις κατάλληλες μεθόδους της κλάσης Utilities για το διάβασμα των αρχείων εισόδου και στη συνέχεια μετά από κατάλληλους ελέγχους και αρχικοποιήσεις χρησιμοποιεί τη μέθοδο BeamSearch (που υλοποιεί τον ομώνυμο αλγόριθμο τεχνητής νοημοσύνης) για να βρει

λύση στο πρόβλημα την οποία και τυπώνει σε ένα αρχείο. Για να αναπαραστήσουμε καταστάσεις του προβλήματός μας χρησιμοποιήσαμε στιγμιότυπα της κλάσης State.

Μέθοδοι Τεχνητής Νοημοσύνης:

Στο πρόγραμμα μας χρησιμοποιούμε τον αλγόριθμο Beam Search. Μια μικρή παραλλαγή που κάναμε σε αυτό τον αλγόριθμο στην υλοποίησή μας είναι ότι αν σε κάποια κατάσταση κάποιος καθηγητής δουλεύει συνολικά μέσα στην εβδομάδα περισσότερες ώρες από όσες μπορεί, παράγουμε “παιδιά” αυτής της κατάστασης τα οποία δεν μοιάζουν καθόλου στον πατέρα τους, δηλαδή καινούριες τυχαίες καταστάσεις. Με αυτή την αλλαγή δε χρησιμοποιούμε κάποιον καινούριο τελεστή μετάβασης (πχ να αλλάζαμε έναν καθηγητή σε μια ώρα του προγράμματος ενός τμήματος αλλά όχι το τι μάθημα γίνεται αυτή την ώρα) και επιπλέον προσπαθούμε να αντιμετωπίσουμε και το πρόβλημα της έλλειψης ποικιλίας που παρατηρείται συχνά στον Beam Search. Ο τελεστής μετάβασης που χρησιμοποιούμε είναι η αντιμετάθεση δυο μαθημάτων και των καθηγητών που το διδάσκουν σε μια συγκεκριμένη ώρα και μέρα στο πρόγραμμα κάποιου τμήματος.

Παραδείγματα χρήσης – Πειραματικά αποτελέσματα:

```
C:\Windows\System32\cmd.exe

C:\Users\michv\Desktop\Java\Artificial_Intelligence_1\src>javac *.java

C:\Users\michv\Desktop\Java\Artificial_Intelligence_1\src>java Main lessons01.txt teachers01.txt
Solution with score 7 is printed in file schedule.html
Time it took: 29.847 seconds

C:\Users\michv\Desktop\Java\Artificial_Intelligence_1\src>java Main lessons01.txt teachers01.txt 3 4 3
Solution with score 27 is printed in file schedule.html
Time it took: 30.69 seconds

C:\Users\michv\Desktop\Java\Artificial_Intelligence_1\src>java Main lessons01.txt teachers01.txt 10 10 10
It is impossible to find a solution
Time it took: 0.007 seconds

C:\Users\michv\Desktop\Java\Artificial_Intelligence_1\src>java Main lessons01.txt teachers01.txt 5 5 5
Could not find solution
Best attempt with score 191889870 is printed in file schedule.html
Time it took: 278.381 seconds

C:\Users\michv\Desktop\Java\Artificial_Intelligence_1\src>java Main lessons01.txt teachers01.txt 2 2 2
Solution with score 3 is printed in file schedule.html
Time it took: 23.502 seconds

C:\Users\michv\Desktop\Java\Artificial_Intelligence_1\src>
```