



Για παράδειγμα, στην θέση 3 γίνεται μάθημα στο τμήμα B1, την πρώτη ώρα της πρώτης ημέρας της εβδομάδας. Επειδή ωστόσο κάθε κατάσταση πρέπει να έχει και άλλες μεταβλητές για άλλες πληροφορίες, εν τέλει κάθε κατάσταση αναπαρίσταται από ένα αντικείμενο τύπου Chromosome, το οποίο περιέχει το arraylist, καθώς και άλλες μεταβλητές (όπως εκείνη του fitness score) αλλά και διάφορες μεθόδους επεξεργασίας και πρόσβασης των παραπάνω.

Ο γενετικός αλγόριθμος:

Αρχικά, τα δεδομένα των καθηγητών και των μαθημάτων διαβάζονται από τα αρχεία txt. Για κάθε καθηγητή δημιουργείται ένα αντικείμενο teacher που έχει μεταβλητές για κάθε πληροφορία που χρειάζεται, και αυτά τα αντικείμενα αποθηκεύονται σε ένα arraylist. Αντίστοιχα, για κάθε μάθημα δημιουργείται ένα αντικείμενο Lesson, και ανάλογα το έτος που διδάσκεται, αποθηκεύεται σε αντίστοιχο array. Όταν έχουν διαβαστεί όλα τα μαθήματα, ένα array 3 θέσεων δείχνει σε κάθε μία από τις τρεις λίστες μαθημάτων.

Στη συνέχεια, αρχικοποιείται ένα πλήθος καταστάσεων, συγκεκριμένα 50. Το πλήθος καταστάσεων αποθηκεύεται σε ένα arraylist με αντικείμενα τύπου Chromosome. Η αρχικοποίηση έχει ως εξής. Για κάθε θέση του arraylist του χρωμοσώματος, ανάλογα δηλαδή την τάξη στο οποίο βρίσκεται εκείνη την στιγμή το πρόγραμμα, διαλέγεται τυχαία ένα από τα μαθήματα της τάξης αυτής και αν έχει προστεθεί στο πρόγραμμα λιγότερες ώρες από τις οποίες πρέπει να διδαχθεί κάθε βδομάδα, τότε στην θέση προστίθεται ένα νέο timeslot με αυτό το μάθημα. Στη συνέχεια, για τα επόμενα δύο τμήματα της τωρινής τάξης, προστίθεται το ίδιο μάθημα αλλά σε άλλη ώρα της ημέρας, ώστε να μην κάνουν το ίδιο μάθημα όλα τα τμήματα την ίδια ώρα. Όταν το κάθε μάθημα έχει προστεθεί όσες φορές πρέπει να διδαχθεί, αφαιρείται από την λίστα των μαθημάτων της μεθόδου.

Στη συνέχεια στο πρόγραμμα, για κάθε μάθημα προστίθενται οι καθηγητές. Οι καθηγητές είναι σε μια λίστα, και για κάθε θέση του προγράμματος, ανάλογα το μάθημα, ο πρώτος καθηγητής που μπορεί να το διδάξει (διδάσκει το συγκεκριμένο μάθημα και δεν έχει ξεπεράσει τις ώρες και μέρες διδασκαλίας) μπαίνει στο timeslot αλλά επίσης παίρνει και ένα teaching point. Πριν βρεθεί καθηγητής για το επόμενο μάθημα, η λίστα των καθηγητών ταξινομείται με βάση τα teaching points τους, ούτως ώστε κάθε φορά να επιλέγονται ομοιόμορφα οι καθηγητές (ωστόσο, λόγω της μετάλλαξης η ομοιομορφία στην συνέχεια επανεξετάζεται).

Η παραπάνω μέθοδος αρχικοποίησης εξασφαλίζει ότι τα μαθήματα θα διδάσκονται όσες ώρες πρέπει από τους καθηγητές που πρέπει, χωρίς αυτοί να διδάσκουν παραπάνω από όσο πρέπει τόσο για κάθε ημέρα όσο και συνολικά για όλη την εβδομάδα.

Όταν έχουν αρχικοποιηθεί τα 50 πρώτα χρωμοσώματα, ορίζουμε για το καθένα μία πιθανότητα η οποία ισούται με 1 διά το fitness score τους(αυτό θα αναλυθεί παρακάτω). Με βάση της πιθανότητες, επιλέγονται δύο γονείς από τους οποίους παράγονται δύο παιδιά. Συγκεκριμένα, για να δημιουργηθούν τα παιδιά, επιλέγεται τυχαία ένας αριθμός, ο οποίος δείχνει σε μία συγκεκριμένη τάξη του arraylist σε οποιαδήποτε μέρα. Μέχρι και εκείνη τη τάξη, για το κάθε ένα από τα δύο παιδιά αντιγράφεται ακριβώς το πρόγραμμα από τον αντίστοιχο γονέα. Για τις υπόλοιπες θέσεις. Εξετάζονται ποια μαθήματα από τον άλλον γονέα συνολικά δεν έχουν προστεθεί και προστίθενται. Έτσι εξασφαλίζεται ότι δεν θα υπάρχουν διπλότυπα και πως κάθε μάθημα θα διδάσκεται όσες ώρες πρέπει. Αφού η διάταξη των μαθημάτων για το πρόγραμμα έχει αλλάξει, οι καθηγητές επιλέγονται εκ νέου με τον ίδιο τρόπο όπως στην αρχικοποίηση. Πριν επιστρέψουν τα παιδιά, γίνεται η μετάλλαξη τους. Πιο συγκεκριμένα επιλέγονται τυχαία οι καταχωρήσεις δύο τάξεων για μία μέρα η κάθε μία, και στο πρόγραμμα ανταλλάσσονται μεταξύ τους. Για να προστεθούν στο σύνολο καταστάσεων, εξετάζεται ότι τα προγράμματα έχουν τον σωστό αριθμό μαθημάτων. Έπειτα το σύνολο των καταστάσεων ταξινομείται με βάση την fitness score. Αν το πρώτο στοιχείο έχει 0 σκορ (παρακάτω αναφέρεται ότι αυτό είναι το τέλειο σκορ) τότε η διαδικασία σταματάει και εκτυπώνεται το πρόγραμμα, το οποίο καταγράφεται και σε ένα αρχείο schedule.txt.

Η fitness score κάθε κατάστασης:

Για κάθε κατάσταση, το τέλειο σκορ είναι 0. Κάθε φορά που παραβιάζεται κάποιος περιορισμός, το σκορ αυξάνεται. Για κάθε κατάσταση εξετάζεται:

1) Αν υπάρχουν κενά ανάμεσα στα μαθήματα. Αν ναι, στο σκορ προστίθεται ο αριθμός των κενών ανάμεσα στα μαθήματα.

2) Αν κάθε μέρα διδάσκονται ομοιόμορφες ώρες μαθημάτων. Συγκεκριμένα, αν ανάμεσα σε 2 μέρες υπάρχουν πάνω από δύο ώρες διαφορά, η διαφορά προστίθεται στο σκορ.

3) Αν οι ώρες κάθε καθηγητή είναι ομοιόμορφα κατανεμημένες. Συγκεκριμένα, για κάθε καθηγητή βγαίνει ένα ποσοστό των ωρών που διδάσκει με βάση τις ώρες που πρέπει να διδάξει και εξετάζεται η διαφορά μεταξύ των ποσοστών όλων των καθηγητών. Αν υπάρχει διαφορά μεγαλύτερη του 15% το σκορ αυξάνεται κατά ένα.

4) Εξετάζεται ότι οι ώρες διδασκαλίας κάθε μαθήματος είναι ομοιόμορφα κατανεμημένες. Παρομοίως, με βάση τις ώρες διδασκαλίας του κάθε μαθήματος για κάθε μέρα που διδάσκεται και τις συνολικές ώρες που πρέπει να διδαχθεί και τις μέρες μαθήματος ανά εβδομάδα, εξετάζεται αν είναι ομοιόμορφα κατανεμημένα.

5) Εξετάζεται ότι κάθε καθηγητής δεν διδάσκει πάνω από 2 ώρες συνεχόμενα. Για κάθε ώρα που διδάσκει κάποιος συνεχόμενα μετά τις δύο ώρες, το σκορ αυξάνεται κατά ένα.

Υποσημείωση: Μιάς που δεν δόθηκαν συγκεκριμένα αρχεία text με τα δεδομένα καθηγητών ή μαθημάτων αποφασίσαμε να φτιάξουμε εμείς. Όντας μεγάλοι θαυμαστές της σειράς Harry Potter τα μαθήματα και οι καθηγητές είναι εμπνευσμένοι από εκεί.