

Εργασία στο μάθημα “Επιχειρησιακή Έρευνα”

Μεταπτυχιακό Πληροφορικής και Δικτύων

Γκόγκος Χρήστος
Τμήμα Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, Πανεπιστημίου Ιωαννίνων

Άρτα, Απρίλιος 2022
V1.0

1 Περιγραφή εργασίας

Η εργασία αποτελείται από 3 επιμέρους τμήματα και έχει ως στόχο την εισαγωγή των μεταπτυχιακών φοιτητών στη βελτιστοποίηση με χρήση μαθηματικού προγραμματισμού. Ειδικότερα, επιδιώκεται η εξοικείωση με τη μαθηματική μοντελοποίηση προβλημάτων, και με την προγραμματιστική υλοποίηση μοντέλων.

1.1 Τμήμα Α'

Παρακολουθήστε το δωρεάν MOOC με τίτλο Mathematical Optimization for Business Problems (IBM - CP0101EN) από το cognitiveclass.ai¹. Λάβετε τη σχετική βεβαίωση ολοκλήρωσης.

1.2 Τμήμα Β'

Έστω το ακόλουθο πρόβλημα. Στο μεταπτυχιακό πρόγραμμα σπουδών “Πληροφορικής και Δικτύων” του Τμήματος Πληροφορικής και Τηλεπικοινωνιών, στο εαρινό εξάμηνο του ακαδημαϊκού έτους 2021-2022 διδασκονται 10 μαθήματα. Κάθε μάθημα διδάσκεται 1 φορά την εβδομάδα με διάρκεια διδασκαλίας 3 ώρες. Για κάθε ημέρα από Δευτέρα μέχρι και Παρασκευή υπάρχουν δύο βάρδιες, 3:00 με 6:00 και 6:00 με 9:00 στις οποίες γίνονται οι διδασκαλίες μαθημάτων. Μαθήματα που δεν έχουν κοινούς φοιτητές μπορούν να διδασκονται ταυτόχρονα. Κάθε μεταπτυχιακός φοιτητής έχει δηλώσει από 1 μέχρι και 5 μαθήματα τα οποία πρόκειται να παρακολουθήσει. Οι πληροφορίες για τις δηλώσεις των φοιτητών παρουσιάζονται στον Πίνακα 1. Ζητούμενο είναι να κατασκευαστεί ένα, δίκαιο για όλους τους φοιτητές, πρόγραμμα διδασκαλίας μαθημάτων που θα επιτρέπει στους μεταπτυχιακούς φοιτητές να συγκεντρώνουν τις παρακολουθήσεις των μαθημάτων τους στο μικρότερο δυνατό αριθμό ημερών.

Κατασκευάστε ένα μοντέλο μαθηματικού προγραμματισμού (αντικειμενική συνάρτηση, μεταβλητές απόφασης, περιορισμοί) που να αποτυπώνει το πρόβλημα. Προγραμματίστε την υλοποίηση του μοντέλου χρησιμοποιώντας την IBM ILOG CPLEX² ή κάποιον άλλο επιλυτή (π.χ. PyMathProg³, Pyomo⁴, PuLP⁵, Google OR-Tools⁶). Εμφανίστε το πρόγραμμα μαθημάτων που υπολογίζει ο επιλυτής καθώς και χαρακτηριστικά που επιδεικνύουν την ποιότητα του.

1.3 Τμήμα Γ'

Επεκτείνετε το μοντέλο με τρόπο που θεωρείτε ότι θα απέδιδε καλύτερα το πραγματικό πρόβλημα. Για παράδειγμα, προσθέστε τη δυνατότητα κάποια μαθήματα να διδασκονται σε συγκεκριμένες ημέρες μόνο.

¹<https://courses.cognitiveclass.ai/>

²<https://www.ibm.com/products/ilog-cplex-optimization-studio>

³<http://pymprog.sourceforge.net/>

⁴<http://www.pyomo.org/>

⁵<https://github.com/coin-or/pulp>

⁶<https://developers.google.com/optimization>

Πίνακας 1: Δηλώσεις φοιτητών

	Course 0	Course 1	Course 2	Course 3	Course 4	Course 5	Course 6	Course 7	Course 8	Course 9
Student 0		1	1	1	1	1				
Student 1				1		1	1		1	1
Student 2				1	1	1				
Student 3	1	1		1		1	1			
Student 4		1	1	1		1	1			
Student 5	1	1	1			1	1			
Student 6			1	1	1					
Student 7	1	1	1			1		1		
Student 8	1		1		1					1
Student 9		1							1	
Student 10		1	1		1		1		1	
Student 11	1			1	1	1	1			
Student 12	1						1		1	1
Student 13		1			1	1	1	1		
Student 14		1	1		1	1	1			
Student 15			1	1		1	1		1	
Student 16	1	1			1	1			1	
Student 17	1	1	1			1			1	
Student 18	1	1				1	1		1	
Student 19			1	1	1	1	1			
Student 20			1	1		1		1	1	
Student 21		1	1			1	1		1	

2 Παραδοτέα εργασίας

Τα παραδοτέα της εργασίας είναι τα ακόλουθα:

1. Βεβαίωση ολοκλήρωσης για το IBM - CP0101EN από το cognitiveclass.ai.
2. Κώδικας υλοποίησης λύσης μαζί με οδηγίες εγκατάστασης και εκτέλεσης.
3. Σύντομη τεχνική αναφορά.

3 Παρατηρήσεις

- Η υλοποίηση του κώδικα μπορεί να γίνει σε Python, Java ή C++.
- Η εργασία είναι ατομική και η παράδοσή της γίνεται στο ecourse του μαθήματος μέχρι τις 19/06/2022.