**Οδηγίες:**

Οι προγραμματιστικές εργασίες χωρίζονται σε 2 κατηγορίες, η πρώτη κατηγορία είναι οι εργασίες οι οποίες θα αντιστοιχούν στο 50% του τελικού βαθμού (και το υπόλοιπο 50% θα είναι η γραπτή εξέταση) και η δεύτερη κατηγορία θα αντιστοιχεί στο 100% του βαθμού (απαλλακτικές εργασίες).

Σε όλες τις εργασίες θα γίνεται ελαχιστοποίηση των αποστάσεων (αυτό θα είναι το κόστος) και ο πίνακας των αποστάσεων που θα υπολογίζεται από τις συντεταγμένες θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως πίνακας για τους χρόνους μετάβασης. Δηλαδή, αν η απόσταση μεταξύ δύο κόμβων είναι ίση με 14 μονάδες και ο χρόνος μετάβασης από τον ένα κόμβο στον άλλο θα θεωρηθεί ίσος με 14 χρονικές μονάδες.

Όσοι επιλέξουν την πρώτη κατηγορία ασκήσεων θα επιλύσουν ένα από τα προβλήματα που δίνονται στη συνέχεια και θα πρέπει να δημιουργήσουν μία αρχική λύση με τη χρήση:

 **Α1**. Αλγορίθμου του Πλησιέστερου Γείτονα

 **Α2.** Αλγορίθμου της Διαδικασίας Εισαγωγής Κόμβων

 **Α3.** Αλγορίθμου των Εξοικονομήσεων Clarke and Wright

Η τοπική αναζήτηση που θα χρησιμοποιήσουν θα είναι

 **Β1.** 2-opt , 1-1\_exchange

 **Β2.** 3-opt , 1-1\_exchange

 **Β3.** 2-opt , 1-0 relocate

 **Β4.** 3-opt , 1-0 relocate

Δηλαδή, θα εφαρμόσουν 2 αλγορίθμους τοπικής αναζήτησης σειριακά. Η επιλογή των τόξων που θα χρησιμοποιούνται στην τοπική αναζήτηση θα είναι τυχαία (όπως έχουμε πει υπάρχει είτε τυχαία επιλογή είτε στοχευμένη με βάση είτε το μήκος των τόξων είτε άλλα κριτήρια). Ο αριθμός των επαναλήψεων για την τοπική αναζήτηση δεν μπορεί να είναι μικρότερος του 20 (κριτήριο τερματισμού).

Τα δεδομένα θα σταλούν ξεχωριστά στην κάθε ομάδα ανάλογα το θέμα της εργασίας που θα επιλέξει.

Όσοι επιλέξουν να πάρουν απαλλακτική εργασία θα επιλύσουν ένα από τα προβλήματα που δίνονται στη συνέχεια. Στις απαλλακτικές εργασίες θα πρέπει να επιλέξετε ένα από τους παρακάτω αλγόριθμους. Όπως έχουμε πει υπάρχουν 2 κατηγορίες αλγορίθμων, αυτοί που χρησιμοποιούν 1 λύση και ονομάζονται μεθευρετικοί και αυτοί που χρησιμοποιούν παραπάνω από μία λύσεις και ονομάζονται εξελικτικοί ή αλγόριθμοι εμπνευσμένοι από τη φύση. Όσοι επιλέξουν μεθευρετικό αλγόριθμο θα δημιουργήσουν την αρχική λύση με μία από τις μεθόδους που αναφέρθηκε προηγούμενα και θα χρησιμοποιήσουν ως αλγόριθμο τοπικής αναζήτησης ένα από τους συνδυασμούς που αναφέρθηκε προηγούμενα (εκτός από αυτούς που θα επιλέξουν τον αλγόριθμο μεταβλητής γειτονιάς αναζήτησης που από τη φύση του θέλει πολλούς αλγορίθμους τοπικής αναζήτησης οπότε θα τους χρησιμοποιήσουν όλους). Όσοι επιλέξουν εξελικτικό αλγόριθμο ή αλγόριθμο εμπνευσμένο από τη φύση τις αρχικές λύσεις θα τις δημιουργήσουν με τυχαίο τρόπο και τοπική αναζήτηση μία από τις προηγούμενες μεθόδους. Ο αριθμός των επαναλήψεων για τους αλγορίθμους δεν μπορεί να είναι μικρότερος του 20 και όπου χρειάζεται πλήθος λύσεων θα χρησιμοποιήσετε 10 λύσεις.

 Μεθευρετικοί Αλγόριθμοι:

 **Γ1.** Προσομοιωμένη Ανόπτηση

 **Γ2.** Περιορισμένη Αναζήτηση

 **Γ3.** Διαδικασία άπληστης τυχαιοποιημένης προσαρμοστικής αναζήτησης

 **Γ4.** Αλγόριθμος Μεταβλητής Γειτονιάς Αναζήτησης

 **Γ5.** Αλγόριθμος αποδοχής κατωφλίου

Εξελικτικοί Αλγόριθμοι και Αλγόριθμοι εμπνευσμένοι από τη φύση:

 **Δ1.** Γενετικοί Αλγόριθμοι

**Δ2.** Μιμητικοί Αλγόριθμοι

**Δ3.** Αλγόριθμος Βελτιστοποίησης Αποικίας Μυρμηγκιών

**Δ4.** Αλγόριθμος Βελτιστοποίησης Σμήνους Σωματιδίων

**Δ5.** Αλγόριθμος Τεχνητής Αποικίας Μελισσών

**Δ6.** Αλγόριθμος της Πυγολαμπίδας

**Δ7.** Αλγόριθμος της Νυχτερίδας

**Δ8.** Αλγόριθμος αναζήτησης Κούκων

**Προβλήματα**

**Ε1.** Το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με περιορισμό χωρητικότητας (Vehicle Routing Problem with capacity constraint)

**Ε2.** Το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με περιορισμό χωρητικότητας και χρόνους εξυπηρέτησης πελατών (Capacitated Vehicle Routing Problem)

**Ε3.** Το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων χωρίς επιστροφή στην αποθήκη (Open Vehicle Routing Problem)

**Ε4.** Το Πρόβλημα Δρομολόγησης Οχημάτων με μόνο περιορισμό το χρόνο μετάβασης (Vehicle Routing Problem with route time constraints)

**Ε5.** Πρόβλημα Δρομολόγησης Οχημάτων με πολλαπλές αποθήκες (Multidepot VRP)

**Ε6.** Το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με πολλαπλές επιστροφές στην αποθήκη (Multi-trip Vehicle Routing Problem)

**Ε7.** Το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με χωριστή εξυπηρέτηση (Split Delivery Vehicle Routing Problem)

**Ε8.** Το πρόβλημα δρομολόγησης οχημάτων με χρονικά παράθυρα (Vehicle Routing Problem with Time Windows)

**Ε9.** Το Πρόβλημα Δρομολόγησης Οχημάτων με Ταυτόχρονη Διανομή και Παραλαβή Προϊόντων (Pickup and Delivery Vehicle Routing Problem)

**Ε10.** Δυναμικό Πρόβλημα Δρομολόγησης Οχημάτων (Dynamic Vehicle Routing Problem)

**Οδηγίες:**

Οι εργασίες είναι είτε ατομικές είτε ομαδικές με μέγιστο αριθμό ατόμων 4, εκτός από τις απαλλακτικές οι οποίες είναι μόνο ατομικές. Απαιτείται η παράδοση προγράμματος σε περιβάλλον Matlab και αρχείο με ανάλυση του κώδικα και παρουσίαση και ανάλυση των αποτελεσμάτων. Οι εργασίες αξιολογούνται βάση της πληρότητας και εφικτότητας της λύσης.

Για να σας καταχωρηθεί εργασία, στέλνετε ένα e-mail στην εργαστηριακή βοηθό του μαθήματος κα Ανδρομάχη Ταξίδου: ataxidou@isc.tuc.gr. Το e-mail θα περιλαμβάνει τα ονόματα της ομάδας και τους αριθμούς μητρώων των μελών (αρκεί ένα e-mail ανά ομάδα) και με σειρά προτεραιότητας **4** τίτλοι εργασιών. Αυτό που θα γράψετε στις εργασίες είναι A1B1Γ1Ε1 που σημαίνει ότι η συγκεκριμένη ομάδα θα πάρει την πρώτη μέθοδο αρχικής λύσης, την πρώτη μέθοδο τοπικής αναζήτησης, τον πρώτο αλγόριθμο από τις απαλλακτικές για να λύσει το πρώτο πρόβλημα. Όταν η εργασία είναι απαλλακτική θα περιλαμβάνει είτε Γ είτε Δ σε αντίθετη περίπτωση αυτά τα γράμματα δεν θα υπάρχουν.

Οι εργασίες θα καταχωρούνται σε εσάς με σειρά προτεραιότητας. H επιλογή θα αρχίσει να γίνεται από τις 11 και έπειτα τη **Δευτέρα 2/12/2019**. Προσοχή! E-mail που θα σταλούν πριν τις 11 το πρωί θα ληφθούν υπόψη.

**Γ. Μαρινάκης και Α. Ταξίδου**