

Εργασία στο μάθημα

" Διαχείριση Πληροφοριακών Έργων - Χρονοπρογραμματισμός "

Ημερομηνία παράδοσης/παρουσίασης: Τετάρτη 3 Απριλίου 2019

Να αναπτυχθεί πρόγραμμα σε γλώσσα C που να επιλύει το πιο κάτω πρόβλημα χρονικού προγραμματισμού προσωπικού σε πολλαπλά πληροφοριακά έργα. Η εργασία θα έχει βαρύτητα 40% του συνολικού τελικού βαθμού του μαθήματος.

Οι φοιτητές θα εργαστούν σε ομάδες των δύο ή τριών ατόμων.

Το πρόβλημα: Μεγάλη εταιρεία ανάπτυξης λογισμικού διαχειρίζεται ένα σύνολο N έργων τα οποία πρέπει να ολοκληρωθούν μέσα σε D ημέρες. Κάθε μέρα διακρίνεται σε S βάρδιες εργασίας. Κάθε έργο i ($i=1,2,\dots,N$) έχει διάρκεια w_i χρονικές περιόδους (1 περίοδος ισοδυναμεί με 8-ωρη ημερήσια βάρδια εργασίας) και απαιτεί a_i εξειδικευμένους εργαζόμενους (πολύ έμπειρους προγραμματιστές) για την εκτέλεση του. Το κόστος εργασίας c_k ($k=1,2,\dots,S$) ανά βάρδια διαφέρει. Για παράδειγμα, η αμοιβή για νυχτερινή βάρδια εργασίας είναι μεγαλύτερη από την απογευματινή, ενώ η αμοιβή στην πρωινή βάρδια είναι η χαμηλότερη. Με $k=1$ ορίζεται η πρώτη βάρδια της ημέρας και με $k=S$ η τελευταία. Υπάρχουν εξαρτήσεις τύπου τέλους-αρχής (Finish to Start) μεταξύ των έργων.

Το ερώτημα: Πόσο προσωπικό να απασχοληθεί σε κάθε βάρδια ώστε να εκτελεστούν όλα τα έργα εντός του χρονικού ορίζοντα των D ημερών με το ελάχιστο δυνατό κόστος μισθοδοσίας;

Βασικές υποθέσεις:

- ◆ Τα έργα έχουν εξαρτήσεις με περιορισμούς προήγησης της μορφής τέλους-αρχής (finish-to-start).
- ◆ Κάθε έργο είναι διαθέσιμο στον (προ-υπολογισμένο με την μέθοδο CPM) χρόνο νωρίτερης έναρξης (earliest start, ES). Δηλαδή, μπορεί εν δυνάμει να ξεκινήσει από τον χρόνο ES λαμβάνοντας φυσικά υπόψη τους υφιστάμενους περιορισμούς προήγησης.
- ◆ Το προσωπικό είναι ευέλικτο με ταυτόσημες ικανότητες και μπορεί να εργαστεί σε οποιοδήποτε έργο.
- ◆ Το προσωπικό εργοδοτείται για να εργαστεί σε μια συγκεκριμένη βάρδια και δεν μπορεί να μετακινηθεί σε άλλη βάρδια.
- ◆ Η διάρκεια w_i κάθε έργου καλύπτει έναν ακέραιο αριθμό περιόδων και πρέπει να είναι μικρότερη από τον συνολικό διαθέσιμο χρονικό ορίζοντα: $w_i \leq S * D$.
- ◆ Το κόστος αμοιβής c_k για την βάρδια k ικανοποιεί την σχέση: $c_k \geq c_m$ για $k > m$.
- ◆ Δεν επιτρέπονται υπερωρίες.

Τα ζητούμενα:

1. Υλοποίηση του αλγορίθμου LCI (*Lowest Cost Increment*). (βαθμός 30% στο συνολικό βαθμό εργασίας)
2. Υλοποίηση του αλγορίθμου έρευνας μεταβλητής γειτονιάς (*variable neighborhood search, VNS*). (βαθμός 40% στο συνολικό βαθμό εργασίας)
3. Εκτέλεση των δύο αλγορίθμων επί πειραμάτων αναφοράς (*benchmarks*) και ανάλυση/σύγκριση των αποτελεσμάτων. (βαθμός 30% στο συνολικό βαθμό εργασίας).
4. Παρουσίαση στα πλαίσια του μαθήματος διάρκειας 20-25 λεπτών.
5. **Ο κώδικας θα είναι γραμμένος σε ANSI C, δομημένος, πλήρως στοιχισμένος και επαρκώς σχολιασμένος με επεξηγηματικά σχόλια.**
6. Τα πειράματα αναφοράς ομαδοποιούνται σε 3 κατηγορίες με 10, 30 και 60 συνολικά έργα. Για κάθε κατηγορία δίδεται το δίκτυο προήγησης και οι αναγκαίοι χρόνοι (συνολικός χρονικός ορίζοντας, διάρκεια κάθε έργου, χρόνος νωρίτερης έναρξης). Επίσης δίδονται 10 διαφορετικά προφίλ κατανομής προσωπικού στα έργα (M1-M10). Αυτό σημαίνει ότι έχουμε για κάθε κατηγορία 10 διαφορετικά πειράματα που διαφέρουν ως προς το προφίλ προσωπικού.
7. Κάθε αλγόριθμος θα τρέξει σε κάθε ένα από τα πιο πάνω πειράματα.
8. Για κάθε πείραμα αναφοράς τα αποτελέσματα να φυλάσσονται σε ένα **ενιαίο κοινό αρχείο** κειμένου που θα έχει όνομα το όνομα του αλγορίθμου που τα επέλυσε, το πλήθος των έργων που αφορά το πείραμα και επέκταση τον τύπο του προφίλ προσωπικού. Για παράδειγμα, αν πρόκειται για τον αλγόριθμο LCI στην κατηγορία προβλημάτων με 10 έργα και το προφίλ προσωπικού M2, το αρχείο αυτό θα ονομάζεται "**LCI_10.M2**".
9. Τα αποτελέσματα στο κάθε αρχείο εξόδου θα δίδονται με τη μορφή:

Total Cost=.....

Personnel in the first shift= ...

Personnel in the second shift= ...

Personnel in the third shift= ...

The period list solution (see the picture below) with the complete allocation of the personnel into the periods over the planning horizon.

Έργο	βάρδια-1 (ημέρες)										βάρδια-2 (ημέρες)										βάρδια-3 (ημέρες)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1																														
2																														
3																														
4																														
5																														

Γενικά Δεδομένα:

- $S=3$ βάρδιες,
- $c_1=1, c_2=2, c_3=3$ (κόστος εργασίας κάθε βάρδιας)

- Οι απαιτήσεις σε προσωπικό (manning) κάθε έργου ανά περίοδο θα δίδονται ως δεδομένα σε χωριστό αρχείο.
- Ο χρονικός ορίζοντας (πλήθος ημερών, πλήθος περιόδων).
- Η διάρκεια (wi) κάθε έργου όπως επίσης ο νωρίτερος χρόνος έναρξης (early start) του όπως υπολογίστηκε σε προγενέστερο στάδιο με τη μέθοδο CPM.
- Οι αλγόριθμοι θα τρέξουν 10 φορές σε κάθε κατηγορία προβλημάτων (αρχεία 1,2,3) για κάθε διαφορετικό προφίλ προσωπικού.
- Τόσο το πρόβλημα όσο και οι αλγόριθμοι επίλυσης όπως επίσης και τα δεδομένα με τα πειράματα αναφοράς θα εξηγηθούν αναλυτικά στο μάθημα. **Οι ζητούμενοι αλγόριθμοι παρουσιάζονται σε ψευδοκώδικα στο αρχείο project_CEI571.pdf.**

Περιγραφή αρχείων δεδομένων:

Στον **φάκελο data** θα βρείτε τα εξής αρχεία:

Αρχείο	Περιγραφή (τι περιλαμβάνει)
1. 10_jobs_(network).txt	Οι εξαρτήσεις (περιορισμούς προτεραιότητας) μεταξύ των έργων για ένα δίκτυο με 10 έργα.
2. 30_jobs_(network).txt	Οι εξαρτήσεις μεταξύ των έργων για ένα δίκτυο με 30 έργα.
3. 60_jobs_(network).txt	Οι εξαρτήσεις μεταξύ των έργων για ένα δίκτυο με 60 έργα.
4. 10_jobs_(times).txt	Χρόνοι (χρονικός ορίζοντας, διάρκεια και ES) για κάθε έργο στο δίκτυο των 10 έργων.
5. 30_jobs_(times).txt	Χρόνοι (χρονικός ορίζοντας, διάρκεια και ES) για κάθε έργο στο δίκτυο των 30 έργων.
6. 60_jobs_(times).txt	Χρόνοι (χρονικός ορίζοντας, διάρκεια και ES) για κάθε έργο στο δίκτυο των 60 έργων.
7. 10_jobs_(manning).txt	10 διαφορετικά προφίλ προσωπικού (M1-M10) για κάθε έργο στο δίκτυο των 10 έργων.
8. 30_jobs_(manning).txt	10 διαφορετικά προφίλ προσωπικού (M1-M10) για κάθε έργο στο δίκτυο των 30 έργων.
9. 60_jobs_(manning).txt	10 διαφορετικά προφίλ προσωπικού (M1-M10) για κάθε έργο στο δίκτυο των 60 έργων.