



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών

Προηγμένα Θέματα Αλγορίθμων

Αλγόριθμοι Δικτύων και Πολυπλοκότητα

Εαρινό εξάμηνο 2018-19

(ΕΜΠ – ΑΛΜΑ)

Διδάσκοντες: Δ. Φωτάκης - Α. Παγουρτζής

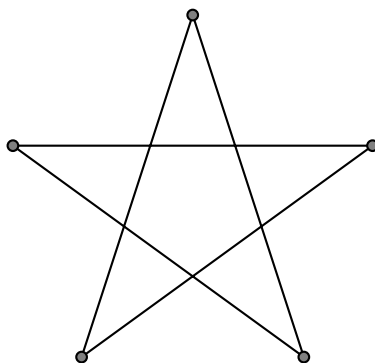
1η σειρά ασκήσεων

Προθεσμία παράδοσης: 29/3/2019

Η σειρά αυτή είναι ημιτελής. Θα ολοκληρωθεί σύντομα.

Άσκηση 1

Σχεδιάστε δύο ευθείες γραμμές στο παρακάτω σχήμα ώστε να εμφανιστούν δέκα μη επικαλυπτόμενα τρίγωνα:



Άσκηση 2

Αποδείξτε ότι ο παρακάτω αλγόριθμος είναι 2-προσεγγιστικός για το πρόβλημα Vertex Cover:

Βρες ένα δένδρο με αναζήτηση κατά βάθος (DFS) στον δοσμένο γράφο G και δώσε σαν έξοδο το σύνολο των κόμβων S που δεν είναι φύλλα.

Άσκηση 3

(α) Τι λόγο προσέγγισης δίνει ο Greedy αλγόριθμος για το Cardinality Set Cover, αν η επιλογή του “καλύτερου” συνόλου δεν μπορεί να γίνει με ακρίβεια αλλά προσεγγιστικά, με λόγο ρ ; Αποδείξτε τον ισχυρισμό σας. Μπορείτε να γενικεύσετε στο Weighted Set Cover;

Σημείωση: αυτό μπορεί να συμβεί όταν τα σύνολα δεν δίνονται αναλυτικά στην είσοδο, αλλά ορίζονται με βάση κάποια ιδιότητα.

(β) Βρείτε tight example για τον λόγο προσέγγισης του Greedy για το πρόβλημα Cardinality Set Cover.

Άσκηση 4

(α) Βρείτε f -προσεγγιστικό αλγόριθμο για το πρόβλημα Set Cover, όπου f είναι το μέγιστο πλήθος συνόλων στα οποία μπορεί να ανήκει κάποιο στοιχείο. Βρείτε tight example για τον αλγόριθμό σας.

Υπόδειξη: παρατηρήστε ποιο είναι το f στο πρόβλημα Vertex Cover.

(β) Μπορείτε να γενικεύσετε στο πρόβλημα Weighted Set Cover;

Υπόδειξη: προσπαθήστε να γενικεύσετε την ιδέα του degree-weighted αλγορίθμου για το Weighted Vertex Cover.

Άσκηση 5

(α) Συμπληρώστε την απόδειξη που θα βρείτε στις διαφάνειες για τον λόγο προσέγγισης $5/3$ για το πρόβλημα Metric TSP_{(s,t)-path}. Εξηγήστε τον ρόλο του όρου $c_{s,t}$ στην ανάλυση καθενός από τους δύο επιμέρους αλγορίθμους.

(β) Δώστε tight example για τους επιμέρους αλγορίθμους, καθώς και για τον συνολικό αλγόριθμο.