

Εργασία 4 - Αλγόριθμοι και Πολυπλοκότητα

Εαρινό 2020

1 Άσκηση 3 Μονάδες

Υποθέστε ότι σας δίνεται ένας κατευθυνόμενος γράφος ("γράφημα") $G = (V, E)$, με μοναδιαία χωρητικότητα σε κάθε ακμή e , μια καθορισμένη προέλευση s και μια απόληξη t . Σας δίνεται επίσης μια μέγιστη ροή f από τον κόμβο s ("πηγή") στο κόμβο t ("καταβόθρα"). Υποθέστε τώρα ότι διαγράφουμε μία συγκεκριμένη ακμή e . Ποιός είναι ο βέλτιστος τρόπος για να βρούμε μια μέγιστη ροή στο γράφο, που προκύπτει;

2 Άσκηση 4 Μονάδες

Στο μάθημα Αλγόριθμοι και Πολυπλοκότητα έχουμε n φοιτητές και k διαφορετικές ομάδες εξέτασης. Οι φοιτητές έχουν διάφορους περιορισμούς λόγω του έτους που βρίσκονται και του Αριθμού Μητρώου τους. Έτσι οι διάφοροι φοιτητές έχουν διαφορετικές επιλογές ως προς τις ομάδες εξέτασης. Οι καθηγητές θέλουν να ισομοιράσουν τους φοιτητές στις ομάδες εξέτασης. Κατασκευάστε έναν αλγόριθμο, που θα προσδιορίζει εάν κάτι τέτοιο είναι εφικτό.

3 Άσκηση 3 Μονάδες

Έστω ότι σας δίνεται ένα δίκτυο ροής με μοναδιαίες χωρητικότητες ακμών, πχ έχουμε ένα κατευθυνόμενο γράφημα $G = (V, E)$, μια πηγή s , μια καταβόθρα t και κάθε ακμή έχει χωρητικότητα 1. Σας δίνεται επίσης μια ακέραια παράμετρος k . Στόχος σας είναι να διαγράψετε ένα σύνολο k ακμών από τον G προκειμένου να μειώσετε την $s - t$ ροή όσο το δυνατό περισσότερο. Με άλλα λόγια, θέλετε να βρείτε ένα υποσύνολο ακμών $F \subseteq E$ που αποτελείται ακριβώς από k ακμές που διαγράφτηκαν από το G , δίνοντας ένα νέο δίκτυο ροής G' και τη μέγιστη $s - t$ ροή του G' όσο γίνεται μικρότερη. Να περιγράψετε έναν αποτελεσματικό αλγόριθμο για το πρόβλημα.