

9η Εργαστηριακή Άσκηση

Ονοματεπώνυμο: Γεώργιος Γιάτσος

ΑΜ: 3202

Μάθημα: Θεωρία Γραφημάτων

Διδάσκων: Ιωσήφ Πολενάκης

Για να αναλύσουμε την κατάσταση που περιγράφεται και να καθορίσουμε αν το σχέδιο του βασιλιά για τη συλλογή πληροφοριών μπορεί να εκτελεστεί αποτελεσματικά, πρέπει να εξετάσουμε τις σχέσεις μεταξύ των ακολούθων και την ικανότητά τους να ανταλλάσσουν πληροφορίες. Ας αναπαραστήσουμε κάθε ακόλουθο ως μια κορυφή σε ένα γράφημα και μια ακμή μεταξύ δύο κορυφών εάν και μόνο εάν οι αντίστοιχοι ακόλουθοι μπορούν να ανταλλάσσουν πληροφορίες μεταξύ τους. Στην περίπτωση αυτή, το γράφημα θα είναι μη κατευθυνόμενο, μιας και η σχέση μεταξύ των οπαδών δεν θα είναι απαραίτητα αμφίδρομη. Δεδομένου ότι υπάρχουν 20 ακόλουθοι (κορυφές), είναι απαραίτητο να προσδιορίσουμε την παρουσία ή την απουσία ακμών μεταξύ όλων των πιθανών ζευγών οπαδών. Αυτή η πληροφορία θα μας βοηθήσει να κατανοήσουμε τη συνδεσιμότητα (connectivity) του γράφου και αν υπάρχει μονοπάτι μεταξύ κάθε ακόλουθου. Αφού κατασκευάσουμε το γράφημα, μπορούμε να ελέγξουμε αν πρόκειται για συνδεδεμένο γράφημα. Εάν είναι, τότε σημαίνει ότι υπάρχει μονοπάτι μεταξύ κάθε ακόλουθου, επιτρέποντας τη ροή πληροφοριών από κάθε ακόλουθο F_i προς κάθε ακόλουθο F_j . Εάν το γράφημα δεν είναι συνδεδεμένο, τότε σημαίνει ότι ορισμένοι ακόλουθοι F_i δεν μπορούν να ανταλλάξουν πληροφορίες με άλλους ακόλουθους F_j και συνεπώς το σχέδιο μπορεί να μην είναι εφικτό. Επιπλέον, μπορούμε να αναλύσουμε το γράφημα για να εντοπίσουμε τυχόν υποομάδες οπαδών που έχουν περιορισμένη ή καθόλου επικοινωνία με το υπόλοιπο γράφημα. Αυτές οι υποομάδες θα μπορούσαν να επηρεάσουν τη συνολική ροή πληροφοριών και ενδεχομένως να εμποδίσουν την αποτελεσματικότητα του σχεδίου. Με την εξέταση της δομής και της συνδεσιμότητας του γράφου, μπορούμε να συμβουλευτούμε τον βασιλιά και να καταλήξουμε σε συμπέρασμα για το εάν το συλλογής πληροφοριών με τους εκάστοτε ακόλουθο είναι εφικτό και να προτείνουμε τυχόν τροποποιήσεις ή εναλλακτικές σχέσεις μεταξύ τους αν χρειαστεί. Παράδειγμα, μία λύση για τους 20 ακόλουθους του βασιλιά θα ήταν να εξετάζαμε αν το γράφημα που σχηματίζουν οι σχέσεις μεταξύ τους είναι ασθενώς συνδεδεμένο (weakly connected). Δηλαδή να χρησιμοποιήσουμε αλγόριθμο διάσχισης γράφου, είτε DFS είτε BFS, για να εξερευνήσουμε το γράφημα και να ελέγξουμε αν υπάρχει μονοπάτι μεταξύ κάθε ζεύγους κορυφών.

1. Αρχικά επιλέγουμε μια αρχική κορυφή, ας πούμε την κορυφή v .
2. Έπειτα, εκτελούμε μια DFS ή BFS ξεκινώντας από την v , επισκεπτόμενοι όλες τις προσβάσιμες κορυφές και σημειώνοντάς αυτές ως επισκέψιμες.
3. Τέλος, αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία ελέγχουμε αν έχουμε περάσει απ' όλες τις κορυφές. Εάν ναι, τότε το γράφημα είναι ασθενώς συνδεδεμένο. Διαφορετικά, εάν υπάρχουν μη επισκέψιμες κορυφές, το γράφημα δεν είναι ασθενώς συνδεδεμένος και οι σχέσεις τον ακολούθων δεν εξυπηρετούν το σχέδιο του βασιλιά.