Κινητός και Διάχυτος Υπολογισμός (Mobile & Pervasive Computing)

Δημήτριος Κατσαρός

Χειμώνας 2015

Διάλεξη 6η

Εξαρτώμενα αντικείμενα

- **Παράδειγμα 1**
  - Υποθέστε ότι Ε είναι μια εικόνα ενσωματωμένη σε μια ιστοσελίδα Α
  - Ένα πρόγραμμα εκπομπής εκπέμπει την Ε αμέσως μετά την Α
  - Μια αίτηση για τα {Α,Ε} χρειάζεται ελάχιστα μεγαλύτερο χρόνο από ότι για το Α μόνο του
  - Εάν η σειρά εκπομπής ήταν τυχαία, τότε η αναμενόμενη καθυστέρηση ανάκτησης συνολικά είναι n, για ένα επίπεδο πρόγραμμα εκπομπής (n/2 για την ανάκτηση της Α και n/2 για την ανάκτηση της Ε)

Εξαρτώμενα αντικείμενα

- **Παράδειγμα 2**
  - Υποθέστε ότι Ε είναι μια εικόνα ενσωματωμένη σε μια ιστοσελίδα Α, αλλά και σε μια δεύτερη σελίδα Β
  - Θεωρήστε μια αίτηση για τα {Β,Ε}
  - Εάν εκπέμψουμε την Ε αμέσως μετά την Β αλλά και αμέσως μετά την Α, π.χ., {Α,Ε,Β,Ε}, τότε έχουμε αύξηση του κύκλου εκπομπής, άρα αύξηση της καθυστέρησης
  - Θα προτιμούσαμε η εκπομπή να είναι κάπως έτσι: {Α,Β,Ε}

Εκπομπή για εξαρτώμενα αντικείμενα

- Αιτήσεις για πολλαπλά αντικείμενα
  - Δημιουργούν σύνθετες εξαρτήσεις μεταξύ των αντικειμένων
  - Δυσκολεύουν τη δημιουργία προγράμματος εκπομπής
- Πληθώρα διαφορετικών διατυπώσεων του προβλήματος & πληθώρα κομψών λύσεων
- Θα αντιμετωπίσουμε το απλό ζήτημα:
  - Πρόγραμμα εκπομπής για εξαρτώμενα αντικείμενα
  - Περιβάλλον καθαρής εκπομπής (pure push)
  - Ένα κανάλι εκπομπής
  - Δημιουργία επιπέδου προγράμματος μόνο

Ορισμός προβλήματος

- Κάθε αντικείμενο προς εκπομπή αναπαρίσταται από ένα κόμβο γραφήματος
- Δημιουργούμε μια ακμή από κόμβο i σε κόμβο j, εάν υπάρχει εξάρτηση, δηλ., “σημαντική” πιθανότητα να προσπελαστεί το j μετά το i.
- Το βάρος της ακμής είναι η “ισχύς” της εξάρτησης
- **Πρόβλημα:**
  - **Διάταξη των αντικειμένων σε έναν κύκλο εκπομπής, έτσι ώστε το weighted μήκος των ακμών να είναι το ελάχιστο δυνατό.**

Minimum Circular Arrangement

- Κατευθυνόμενο γράφημα G(N,A) με n κόμβους
- Μη-αρνητικά βάρη w(e) σε κάθε ακμή e του A
- Να βρεθεί 1-1 συνάρτηση f:N→(0,1,...,n-1) που ελαχιστοποιεί το:

$$\sum_{e=(u,v)\in A} w(e)\ell(e)$$

- όπου n=|N|, και
- l(e)=((f(v)-f(u)) mod n), δηλ., η απόσταση μεταξύ των κόμβων που αποτελούν τα άκρα της ακμής e. Αποκαλείται μήκος της ακμής e για τη συνάρτηση f.
- **Το MCA ανήκει στην κλάση NP-complete**

Ευριστική επίλυση του MCA: MST

- Επίλυση βασισμένη στην τοπολογική διάταξη του **maximum spanning tree** του G
- Άπληστος αλγόριθμος
- Βασίζεται στην αξιοποίηση του αλγορίθμου του Kruskal
- Αρχικά, n επιμέρους σύνολα
- Εσωτερική διάταξη σε κάθε επιμέρους σύνολο
- Συνενώνει επιμέρους υποσύνολα
- Συνενώνει τις επιμέρους διατάξεις τους

Ο ευριστικός αλγόριθμος MST

MST algorithm

Given a dependency graph $G = (N, A)$
Let P be a partition of the nodes of the graph G, initialized to n singleton sets.
(The algorithm maintains an ordering of each set in P)
for all arcs $e = (u, v)$ of G in non-increasing order of weight:
    Let P_u be the component of P that contains u and P_v be the component that contains v
    if $P_u \neq P_v$
        Insert e in the spanning tree T
        Unite P_v and P_u and append the ordering of P_v after the ordering of P_u
Concatenate all orderings of sets in P and
return such ordering.

Στην ουσία παράγει μια ακολουθία από ομάδες (clusters) και συνενώνει δυο ομάδες με βάση τις εξαρτήσεις μεταξύ δυο σελίδων τους

Πολυπλοκότητα εκτέλεσης: **O(n²*log n)**