

Κινητός και Διάχυτος Υπολογισμός (Mobile & Pervasive Computing)

Δημήτριος Κατσαρός

Διάλεξη 6η

Εξαρτώμενα αντικείμενα

• Παράδειγμα 1

- Υποθέστε ότι E είναι μια εικόνα ενσωματωμένη σε μια ιστοσελίδα A
- Ένα πρόγραμμα εκπομπής εκπέμπει την E αμέσως μετά την A
- Μια αίτηση για τα $\{A, E\}$ χρειάζεται ελάχιστα μεγαλύτερο χρόνο από ότι για το A 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 A και $n/2$ για την ανάκτηση της E)

Εξαρτώμενα αντικείμενα

- **Παράδειγμα 2**

- Υποθέστε ότι E είναι μια εικόνα ενσωματωμένη σε μια ιστοσελίδα A , αλλά και σε μια δεύτερη σελίδα B
- Θεωρήστε μια αίτηση για τα $\{B,E\}$
- Εάν εκπέμπουμε την E αμέσως μετά την B αλλά και αμέσως μετά την A , π.χ., $\{A,E,B,E\}$, τότε έχουμε αύξηση του κύκλου εκπομπής, άρα αύξηση της καθυστέρησης
- Θα προτιμούσαμε η εκπομπή να είναι κάπως έτσι: $\{A,B,E\}$

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 $f:N \rightarrow (0,1,\dots,n-1)$ που ελαχιστοποιεί το:

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

- όπου $n=|N|$, και
- $l(e)=((f(v)-f(u)) \bmod n)$, δηλ., η απόσταση μεταξύ των κόμβων που αποτελούν τα άκρα της ακμής e . Αποκαλείται μήκος της ακμής e για τη συνάρτηση f .
- **To 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, η 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: **$O(n^2 * \log n)$**