



Κινητός & Διάχυτος Υπολογισμός

Χειμερινό Εξάμηνο 2020-2021

Δημήτριος Κατσαρός

Σειρά προβλημάτων: 2^η: ΟΜΑΔΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Ημέρα ανακοίνωσης: Friday, December 25, 2020

Προθεσμία παράδοσης: Κυριακή, Φεβρουάριος 07, 2021



Πρόβλημα-01

Να δείχτει ότι εάν δεν υπάρχει κόμβος v που να έχει δυο ή περισσότερους γείτονες στην ίδια ακριβώς απόσταση, τότε $\text{maximum_degree}(\text{RNG}(v)) \leq 6$.



Πρόβλημα-02

Υποθέστε ότι επιθυμούμε να καλύψουμε μια περιοχή εμβαδού S με n αισθητήρες που να επικοινωνούν μεταξύ τους με ασύρματο τρόπο, και έστω ότι επιλέγουμε ως πρότυπο τοποθέτησης αυτών το τετράγωνο πλευράς r (κάθε sensor σε μια κορυφή του τετραγώνου). Επιθυμούμε να υποστηρίξουμε λειτουργίες network-wide broadcasting. Οι αισθητήρες διαθέτουν κατευθυνόμενες (directed) κεραίες με γωνία κάθε κεραίας θ , όπου $\theta = \pi/6$. Αγνοήστε το φαινόμενο στις άκρες της περιοχής και θεωρήστε ότι η περιοχή έχει τέτοιο σχήμα ώστε να επιτυγχάνεται τέλειο tiling (κάλυψη).

Για την εκπομπή σε απόσταση r , η κατανάλωση ενέργειας από έναν αισθητήρα είναι ίση με

$$e(\theta, r) = \frac{\theta}{\pi} (r^\alpha + C_1), \quad (r \neq 0). \quad \text{Η παράμετρος } \alpha (\geq 0) \text{ δίνει την απώλεια ενέργειας, } \theta \text{ είναι η}$$

γωνία της δέσμης (angle of the beam). Η σταθερά $C_1 (\geq 0)$ συσχετίζει ένα κόστος λειτουργίας με τη γωνία της δέσμης. Να βρεθεί η βέλτιστη τιμή του r , ώστε να επιτυγχάνεται η ελάχιστη συνολική κατανάλωση ενέργειας για την κάλυψη της περιοχής. Φυσικά, να ελεγχθούν, εάν υπάρχουν ειδικές περιπτώσεις.



Πρόβλημα-03

Δίνεται ο ακόλουθος topology control αλγόριθμος που ονομάζεται Enclosure Graph (EG):

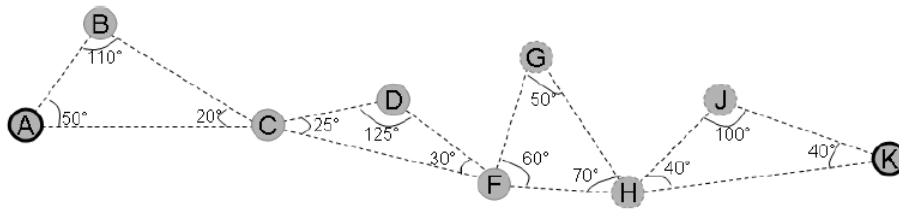
Μια ακμή AB (δηλ., ένα communication link μεταξύ των κόμβων A και B όταν οι κόμβοι εκπέμπουν με max transmission power) είναι μέλος του EG εάν και μόνο εάν ισχύει η σχέση $\text{tp}(|AB|) \leq \text{tp}(|AC|) + \text{tp}(|CB|)$ για οποιονδήποτε κόμβο C που είναι κοινός γείτονας των A και B . Η transmission power tp υπολογίζεται από τον τύπο: $\text{tp}(\text{dist}) = \text{dist}^\alpha + \text{const}$

Αποδείξτε ποια η σχέση (ταυτίζονται; ναι ή όχι; σε ποια περίπτωση;) του EG με τον Gabriel Graph (GG).



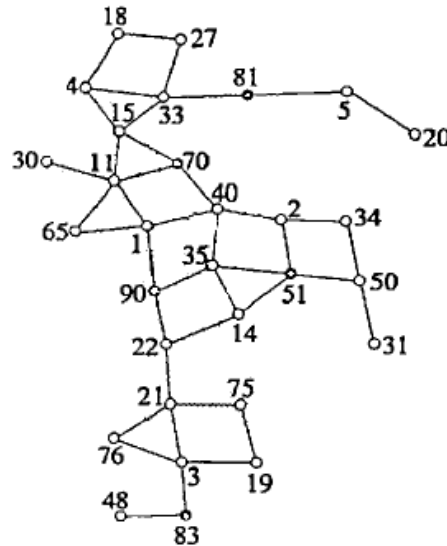
Πρόβλημα-04

Κατασκευάστε τον Gabriel Graph για το παρακάτω Unit Disk graph:



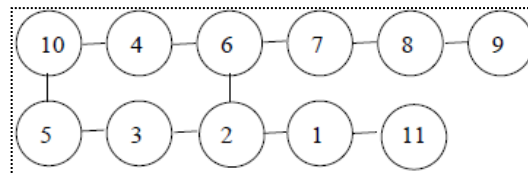
Πρόβλημα-05

Στο παρακάτω γράφημα να εκτελεστεί ο αλγόριθμος ομαδοποίησης max-min d-hop με $d=2$ για να βρεθούν τα cluster-heads καθώς και τα μέλη του κάθε cluster.



Πρόβλημα-06

Στο παρακάτω γράφημα να εκτελεστεί ο αλγόριθμος ομαδοποίησης max-min d-hop με $d=5$ για να βρεθούν τα cluster-heads καθώς και τα μέλη του κάθε cluster. Τι παρατηρείτε;



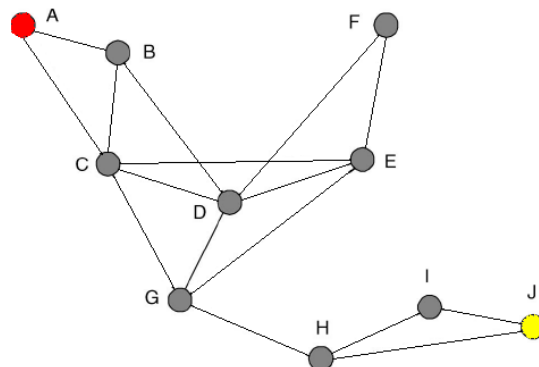
Πρόβλημα-07

Ν' αποδειχθεί ποια είναι η πολυπλοκότητα επικοινωνίας (communication complexity) ανά κόμβο και συνολικά του ad hoc δικτύου για την εκτέλεση του αλγορίθμου ομαδοποίησης max-min d-hop cluster formation.



Πρόβλημα-08

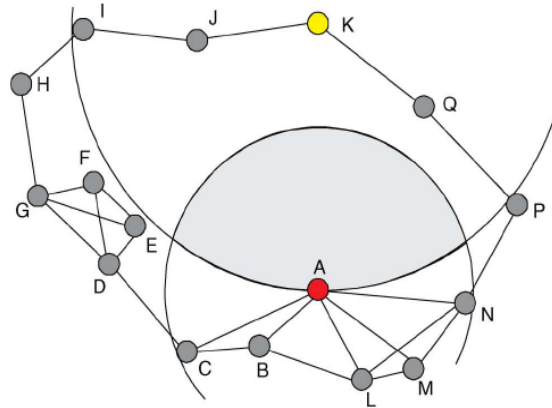
Στο διπλανό δίκτυο, δείξτε ποιο είναι το μονοπάτι που ακολουθεί το πακέτο για να φράσει στον προορισμό του, όταν εκτελείται το πρωτόκολλο GPSR. [Προορισμός είναι ο κόμβος J, και το πακέτο βρίσκεται αρχικά στον κόμβο A.] Παρόλο που δεν υπάρχει void περιοχή και σε κάποια σημεία θα μπορούσε να εκτελεστεί το greedy routing, να εκτελέσετε το GPSR με το πακέτο να είναι μόνιμως σε perimeter mode.





Πρόβλημα-09

Στο παρακάτω δίκτυο, δείξτε ποιο είναι το μονοπάτι που ακολουθεί το πακέτο για να φράσει στον προορισμό του, όταν εκτελείται το πρωτόκολλο GPSR. [Προορισμός είναι ο κόμβος K, και το πακέτο βρίσκεται στον κόμβο A, όπου έχει συναντήσει μια void περιοχή.]

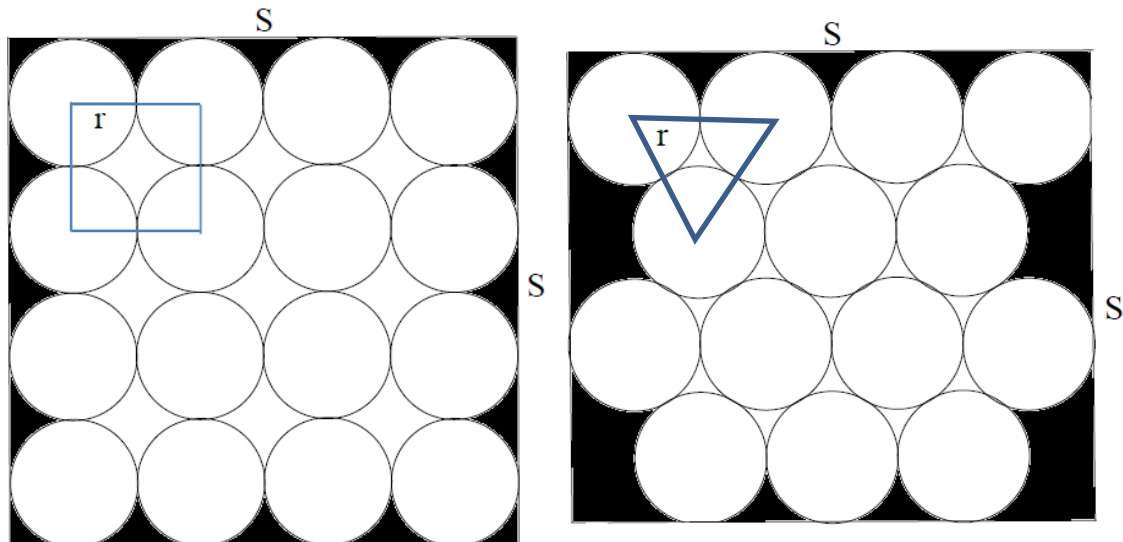


Πρόβλημα-10

Έστω μια τετραγωνική περιοχή εμβαδού ($S \times S$) όπου εμφανίζονται ενός τύπου συμβάντα ομοιόμορφα πάνω στην έκτασή της. Έχουμε την δυνατότητα να την καλύψουμε με ίδιους αισθητήρες που μπορούν να κάνουν sensing σε ακτίνα r . Το deployment μπορεί να γίνει με έναν από τους δυο εικονιζόμενους τρόπους – square packing (αριστερά) ή hexagonal packing (δεξιά) – χωρίς sensing επικάλυψη.

- Ποια η πιθανότητα να μην αντιληφθούμε την γέννηση κάποιου συμβάντος με το square packing και ποια η αντίστοιχη πιθανότητα με το hexagonal packing;
- Ποιός από τους δυο τρόπους εξασφαλίζεται μικρότερη πιθανότητα να μην αντιληφθούμε την γέννηση κάποιου συμβάντος;

Υποστηρίξτε αναλυτικά την απάντησή σας. [Αγνοήστε τα φαινόμενα (γέννηση συμβάντων) στα άκρα της περιοχής, δηλαδή, αυτά που είναι σκιασμένα.]



Χρηστικές πληροφορίες:

Η προθεσμία παράδοσης είναι αυστηρή. Είναι δυνατή η παροχή παράτασης (μέχρι 2 ημέρες), αλλά μόνο αφού δώσει ο διδάσκων την έγκρισή του και αυτή η παράταση στοιχίζει 10% ποινή στον τελικό βαθμό της συγκεκριμένης Σειράς Προβλημάτων. Η παράδοση

γίνεται με email στο dkatsar@e-ce.uth.gr του αρχείου λύσεων σε μορφή pdf (typeset). Το subject του μηνύματος πρέπει να είναι: ECE515-Problem set 02: AEMx- AEMy

Ερμηνεία συμβόλων:



Δεν απαιτεί την χρήση υπολογιστή ή/και την ανάπτυξη κώδικα.



Απαιτεί την χρήση του Web για ανεύρεση πληροφοριών ή διεξαγωγή πειράματος.



Απαιτεί την ανάπτυξη κώδικα σε κάποια γλώσσα προγραμματισμού. Το παραδοτέο θα περιέχει:

- ❖ Τον ψευδοκώδικα υλοποίησης.
- ❖ Ένα παράδειγμα εκτέλεσης (με μικρή είσοδο).
- ❖ Τον πραγματικό πηγαίο κώδικα υλοποίησης.