

ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΗΥ-471 ΑΝΑΛΥΣΗ ΕΙΚΟΝΩΝ

Άνοιξη 2021

Γ. Τζιρίτας, Καθηγητής

5η άσκηση

Παράδοση: 26 Μαρτίου 2021

Ζητείται η τμηματοποίηση εικόνων τομογραφίας της καρδιάς για τον εντοπισμό της αριστερής κοιλίας με εύρεση της ελάχιστης τομής σε γράφο που προσδιορίζεται από αρχικά σύνολα για δύο κατηγορίες και από τοπικές σχέσεις ομοιότητας.

1. Να ευρεθεί η εικόνα Y που προκύπτει ως η μέση τιμή όλων των εικόνων τομής της καρδιάς. Για την εξαγωγή ενός αρχικού τμήματος για την αριστερή κοιλία ευρίσκεται η μέγιστη συνδεδεμένη συνιστώσα από το σύνολο των σημείων που προσδιορίζονται από το άνω 1% των τιμών της Y . Για το εκτός αριστερής κοιλίας τμήμα εξάγονται δύο συνδεδεμένες συνιστώσες που προσδιορίζονται από το κάτω 20% των τιμών της Y . Τα δύο αρχικά σύνολα ορίζουν τους τερματικούς κόμβους του γράφου με υψηλή τιμή που εξασφαλίζει ότι ανήκουν οριστικά στα αντίστοιχα τμήματα. Η τιμή μπορεί για παράδειγμα να είναι ίση με το πλήθος των στοιχείων της εικόνας. Οι συνδέσεις με τους τερματικούς κόμβους θα είναι ίδιες για όλες τις εικόνες.
2. Οι συνδέσεις των κόμβων του γράφου είναι 4-σημείων και η ομοιότητα δίδεται από φθίνουσα συνάρτηση της φωτεινής αντίθεσης μεταξύ των κόμβων m και n ,

$$s(m, n) = \exp\left(-\frac{|I(m) - I(n)|}{\sigma}\right),$$

όπου σ είναι η μέση κατ' απόλυτη τιμή φωτεινή αντίθεση της εικόνας μετρημένη στις διαφορές πάνω σε όλα τα ζεύγη συνδέσεων 4-σημείων.

3. Να εξαχθεί για όλες τις εικόνες το τμήμα της αριστερής κοιλίας με την εύρεση της ελάχιστης τομής του γράφου, όπως προκύπτει με χρήση του αλγορίθμου μέγιστης ροής.

Οι εικόνες δίδονται στο αρχείο

<https://www.csd.uoc.gr/~hy471/images/patient002.zip>

Χρήσιμες συναρτήσεις Matlab : *quantile*, *digraph*, *maxflow*.

Χρήσιμες πρόσθετες συναρτήσεις :

https://www.csd.uoc.gr/~hy471/exercises/largest_k_CC.m

<https://www.csd.uoc.gr/~hy471/exercises/edges4connected.m>

Σχολιάστε τα αποτελέσματα σε μια σύντομη αναφορά.