

Πανεπιστήμιο Θεσσαλίας - Τμήμα Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και
Μηχανικών Υπολογιστών

ΗΥ439 - Αλγόριθμοι CAD II - Φυσικής Σχεδίασης

Εαρινό Εξάμηνο - Ακαδημαϊκό Έτος 2017-2018

3η Εργασία

20/4/2023 έως 6/5/2023

X. Σωτηρίου

3η Εργασία

Οι στόχοι της 3ης εργασίας είναι (1) να πραγματοποιήσετε αναλυτική τοποθέτηση χρησιμοποιώντας τον φορμαλισμό της ελαχιστοποίησης του QP Wirelength, όπως γίνεται στους Αλγορίθμους Gordian, KraftWerk 2.0.

δηλαδή ως προς το κόστος:

$$\min(WL(x, y)) \quad (1)$$

όπου $WL(x, y)$, είναι η συνάρτηση του QP Wirelength, δηλ.:

$$QP(x) = \frac{1}{2}x^T Ax + d_x^T x, \quad (2)$$

$$QP(y) = \frac{1}{2}y^T Ay + d_y^T y, \quad (3)$$

όπου ο Πίνακας A είναι κοινός και για τις δυο διαστάσεις. Με τον ίδιο τρόπο που υλοποιήσατε στην 2η Εργασία, θα διαβάσετε τα κυκλώματα στην μορφή `practical format`, δηλ. με τις εντολή `TCL read_design`. Υλοποιήστε μια συνάρτηση η οποία θα κατασκευάζει τον Πίνακα A, βάση των συνδέσεων των πυλών, Adjacency Matrix, των συνδέσεων των Εισόδων/Εξόδων σε Πύλες, Pin-Connection Matrix, και των συνολικών συνδέσεων στην διαγώνιο του πίνακα, Degree Matrix, δηλ.:

$$L = D - A = DegreeMatrix - AdjacencyMatrix \quad (4)$$

$$= Diag(\text{Sum of entries per Row}) - AdjacencyMatrix \quad (5)$$

Επιπλέον, υλοποιήστε μια συνάρτηση που θα κατασκευάζει τα διανύσματα d_x , d_y , βάση του Pin-Connection Matrix, και των συντεταγμένων των Εισόδων/Εξόδων:

$$d_{x,i} = - \sum_j p_{ij} \times x(p_j) \quad (6)$$

όπου p_{ij} αντιστοιχεί στην σχετική θέση του Pin-Connection Matrix, και $x(p_j)$ στην χ-συντεταγμένη της σχετικής Εισόδου/Εξόδου j .

Χρησιμοποιήστε μια απο τις παρακάτω Μαθηματικές Βιβλιοθήκες για να επιλύσετε το QP, στην μορφή $Ax = b$: LAPACK, GSL, suitesparse. Θα πρέπει να ανατρέξετε στο σχετικό εγχειρίδιο για

την επίλυση του γραμμικού συστήματος. Υλοποιήστε την επίλυση του συστήματος σε εντολή TCL `minimise_QPWL`.

Συγκρίνετε την αρχική λύση του QP, με το αποτέλεσμα μιας τυχαίας τοποθέτησης, και στο τι συμβαίνει στο Κόστος, δηλ. WL. Επίσης, δείτε πόσο γρήγορος είναι ο γραμμικός Λύτης για διαφορετικά μεγέθη κυκλωμάτων.

Συνοψίζοντας, θα πρέπει να υλοποιήσετε:

- `minimise_QPWL`, για να επιλυθεί το QP, στην μορφή $Ax = b$, και να υπολογίσετε βέλτιστες θέσεις των πυλών.

Παρουσίαση και Demo

Προετοιμάστε ένα σύντομο ppt και μια επίδειξη του εκτελέσιμου για την ώρα του μαθήματος.

Η προθεσμία παράδοσης του 1ου Συνόλου Ασκήσεων είναι η **6/5/2023**. Μέχρι τότε θα πρέπει να έχετε υποβάλλει τις λύσεις των ασκήσεων μέσω του e-Class.