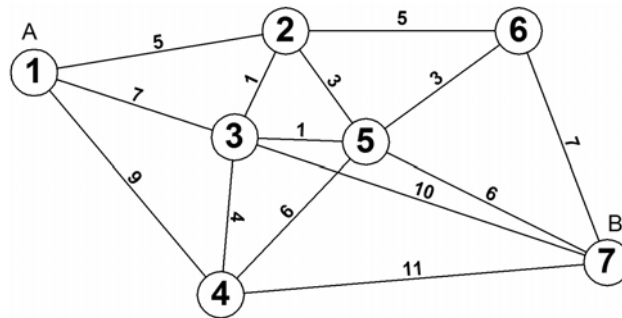


Ελάχιστη Διαδρομή Δικτύου – Αλγόριθμος FORD

Τα προβλήματα δικτυακής ανάλυσης παρουσιάζονται με διαφορετικές μορφές όπως είναι τα προβλήματα: Βέλτιστης Κάλυψης, Μέγιστης Ροής, Ελάχιστης Διαδρομής, κ.ά. Στην εφαρμογή που ακολουθεί θα λύσουμε ένα πρόβλημα ελάχιστης διαδρομής και η επίλυση θα γίνει με τον κλασικό αλγόριθμο FORD.

Τα προβλήματα αυτής της κατηγορίας προκύπτουν όταν αναζητάμε τη συντομότερη από τις δυνατές διαδρομές, μεταξύ δύο σημείων A & B ενός δικτύου (οδικού, υδραυλικού, τηλεπικοινωνιακού, φυσικού αερίου, κλπ.) με N κόμβους, γνωρίζοντας ο κόστος κάθε σύνδεσης τους (κλάδου).



Δίκτυο επτά (7) κόμβων με τις δυνατές διαδρομές και τα κόστη τους.

Έστω ότι δίνεται το παραπάνω δίκτυο 7 κόμβων με το κόστος κάθε κλάδου, και ότι ο κόμβος εκκίνησης (A) θα είναι ο κόμβος No.1. Ο τελικός κόμβος (B) δεν μας ενδιαφέρει αρχικά καθώς, ο αλγόριθμος FORD λύνει το πρόβλημα της συντομότερης διαδρομής από τον αρχικό κόμβο προς όλους τους υπόλοιπους. Από το αποτέλεσμα του αλγορίθμου επιέγουμε στο τέλος την διαδρομή για τον τελικό κόμβο που μας ενδιαφέρει.

Στον αλγόριθμο, ένα δίκτυο N κόμβων περιγράφεται με έναν πίνακα κόστους $Costos$ ($N \times N$) ο οποίος περιέχει τα κόστη όλων των δυνατών διαδρομών (συνδυασμών) μεταξύ των N κόμβων. Όσες από αυτές τις διαδρομές υφίστανται, θα πάρουν τη τιμή του κόστους που βλέπουμε στο διάγραμμα. Οι υπόλοιπες που δεν υπάρχουν, θα πάρουν μια θεωρητικά 'άπειρη' τιμή ('huge' = $1/eps$), που για τον Η/Υ είναι ο μεγαλύτερος αριθμός που μπορεί να δώσει στο συγκεκριμένο τύπο δεδομένων.

Τα αποτελέσματα του αλγορίθμου (ενδιάμεσα και τελικά) τοποθετούνται σε ένα διάνυσμα $Apostasi$ ($N \times 1$), το οποίο αρχικά έχει και αυτό σε όλα τα στοιχεία του μια 'άπειρη' τιμή, εκτός από το πρώτο στοιχείο $Apostasi$ (1) που έχει τη τιμή 0 (η απόσταση το 1^ο κόμβου από τον εαυτό του). Όταν τελειώσει ο αλγόριθμος, το διάνυσμα $Apostasi$ (N) θα περιέχει το κόστος των συντομότερων διαδρομών από τον 1^ο κόμβο (A) προς τους υπόλοιπους συμπεριλαμβανομένου και του τελικού (B).

Ο πίνακας κόστους $Costos$ ($N \times N$) για το πιο πάνω δίκτυο θα έχει τη παρακάτω μορφή:

	1	2	3	4	5	6	7
1		5	7	9			
2	5		1		3	5	
3	7	1		4	1		10
4	9		4		6		11
5		3	1	6		3	6
6		5			3		7
7			10	11	6	7	

Το πρόγραμμα που ακολουθεί υπολογίζει την ελάχιστη απόσταση όλων των κόμβων από τον αρχικό κόμβο 1. Στο πίνακα κόστους όσοι κλάδοι δεν υφίστανται παίρνουν μια πολύ μεγάλη τιμή H (Huge = $1/eps$).

M-file: BM.m

```
% ford.m - Algorithmos Ford gia Syntomoteri Diadromi
H = 1/eps; % Huge number
N= 7; % Plithos Kombwn
Apostasi(1)= 0; Apostasi(2:N)= huge;
Kostos = [
H 5 7 9 H H H
5 H 1 H 3 5 H
7 1 H 4 1 H 10
9 H 4 H 6 H 11
H 3 1 6 H 3 6
H 5 H H 3 H 7
H H 10 11 6 7 H
];
k1 = 1;
while (k1 <= N)
for k2 = 1:N,
if (Kostos(k1,k2) == H),continue,end
if (Apostasi(k2)-Apostasi(k1)<=Kostos(k1,k2)),continue, end
Apostasi(k2) = Apostasi(k1) + Kostos(k1,k2);
if (k1 > k2),
k1 = k2-1; break
end
end
k1 = k1+1;
end
```

```
>> ford
>> Apostasi
Apostasi =
0 5 6 9 7 10 13
```

Η ελάχιστη διαδρομή για τον 7^ο κόμβο (A-B) θα έχει κόστος 13.

Το πρόγραμμα μπορεί να εμπλουτιστεί αφ' ενός με διαλογική είσοδο των δεδομένων (πίνακα Kostos) και αφ' ετέρου με την αποθήκευση των επιλεγμένων κλάδων και την απεικόνισή τους στο τέλος.