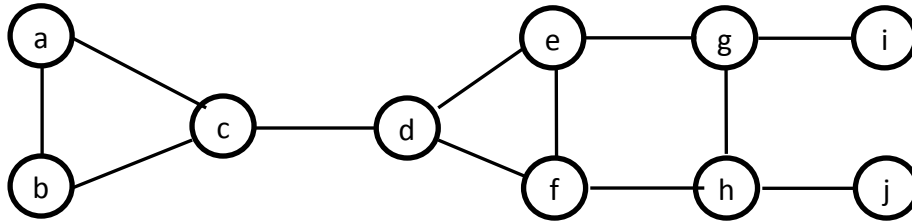


$(3 \cdot 8) = 24$  πόντους

**Άσκηση 1.** Θεωρούμε το ακόλουθο γράφημα:



Βρείτε ένα δένδρο BFS ξεκινώντας από την κορυφή a και βρείτε ένα δένδρο DFS ξεκινώντας από την κορυφή i. Και στις δυο περιπτώσεις να δείξετε τα βήματα του αλγορίθμου συμπληρώνοντας κατάλληλα τον ακόλουθο πίνακα (ένα πίνακα για το καθένα BFS, DFS):

v	in[v]	out[v]	Δένδρο
a	1	...	
...			

Οι πίνακες in[v] και out[v] δηλώνουν την χρονική στιγμή ανακάλυψης και εγκατάλειψης αντίστοιχα αν ξεκινήσουμε τη στιγμή 0. Για τον αλγόριθμο BFS θεωρήστε ότι μόλις διαλέγουμε μια κορυφή από τη λίστα L τότε αυξάνουμε την χρονική στιγμή κατά ένα και αυτός είναι ο χρόνος ανακάλυψης ενώ ο χρόνος εγκατάλειψης είναι η στιγμή που διαγράφουμε την κορυφή από τη λίστα L.

**Άσκηση 2.** Δώστε αλγόριθμο ο οποίος θα ανιχνεύει αν ένα μη-κατευθυνόμενο γράφημα περιέχει κύκλο. Αν το γράφημα περιέχει κύκλο τότε θα πρέπει να τον εμφανίζει στην έξοδο (δεν πρέπει να εμφανίζει όλους τους κύκλους αλλά μόνο έναν από αυτούς). Ο χρόνος εκτέλεσης του αλγορίθμου θα πρέπει να είναι  $O(n+m)$ .

[Απάντηση: μέγιστο ½ σελίδα]

**Άσκηση 3.** Θεωρούμε ένα συνεκτικό γράφημα G και μια κορυφή u. Υποθέστε ότι πραγματοποιούμε DFS από το u και παίρνουμε ένα δένδρο T που περιλαμβάνει όλους τους κόμβους του G. Στη συνέχεια εκτελούμε BFS από το u και παίρνουμε το ίδιο δένδρο T. Δείξτε ότι  $G=T$  (δηλαδή αν T είναι το DFS δένδρο με ρίζα το u και το BFS δένδρο με ρίζα το u τότε το G δεν έχει ακμές που δεν ανήκουν στο T)

[Απάντηση: μέγιστο ½ σελίδα]