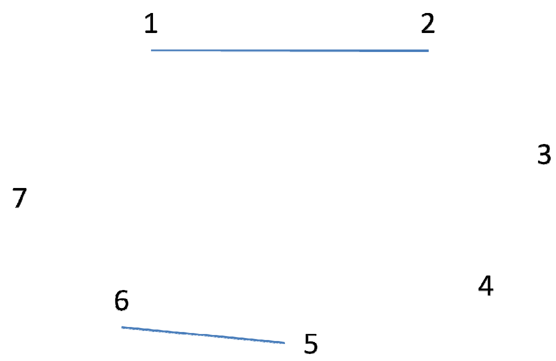
Εργασία 2

Παράδοση μέχρι 11/2/2018

Μετά τον Β παγκόσμιο πόλεμο οι περισσότεροι δρόμοι που συνέδεαν χωριά είχαν καταστραφεί.Η χώρα είχε Ν χωριά αριθμημένα 1 έως Ν και Μ βατούς δρόμους διπλής κατεύθυνσης που συνδέουν δύο χωριά. Όλοι οι δρόμοι συνδέουν δυο χωριά και δεν υπάρχουν παραπάνω από ένας δρόμοι που να συνδέουν τα ίδια χωριά. Αυτοί οι δρόμοι δεν εξασφάλιζαν την δυνατότητα οδικής σύνδεσης δυο οποιονδήποτε χωριών. Έτσι τα χωριά φτιάξανε συστάδες (ομάδες?) όπου σε κάθε συστάδα υπήρχε η οδική σύνδεση δυο οποιονδήποτε χωριών της ομάδας αλλά δεν υπήρχε η οδική σύνδεση μεταξύ χωριών δυο διαφορετικών ομάδων.

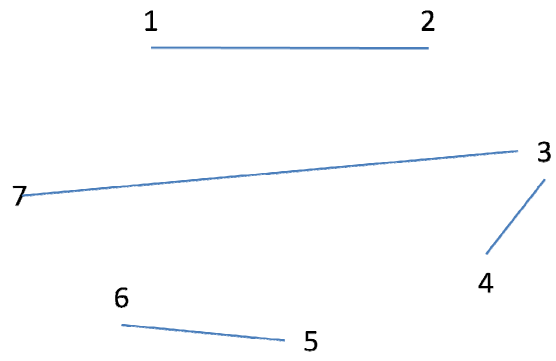
Το κράτος σχεδιάζει την ανασυγκρότηση του οδικού δικτύου και έχει την δυνατότητα κατασκευής Κ δρόμων (που ο καθένας συνδέει δυο χωριά για τα οποία δεν υπάρχει οδική σύνδεση). Μετά την κατασκευή των Κ δρόμων θα αλλάξει το πλήθος των ομάδων. Θα πρέπει να βρείτε με την κατασκευή των Κ δρόμων ποιό μπορεί να είναι το ελάχιστο πλήθος ομάδων χωριών.

Για παράδειγμα αν έχουμε επτά χωριά με τις συνδέσεις τους:

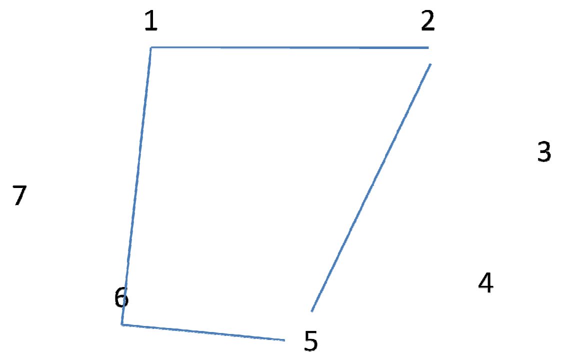


Ν=6 Μ=2 και είναι 5 ομάδες απομονωμένων χωριών.

Αν Κ=2 και προσθέσουμε



Οι ομάδες γίνονται 3. Αν όμως



Τότε οι ομάδες πέφτουν σε 4.

Σας δίνω το πρόγραμμα διόρθωσης που είναι στο πακέτο xoria. Επίσης στο ίδιο πακέτο σας δίνω σκαρίφημα της κλάσης sinistoses. Σε αυτήν την κλάση θα συμπληρώσετε οπωσδήποτε τον κώδικα της μεθόδου countComponents. Η μέθοδος αυτή δέχεται σαν παραμέτρους τα n, m και k καθώς και έναν mX2 πίνακα με τις συνδέσεις των χωριών (akmes[i][0] και akmes[i][1] είναι τα χωριά που συνδέει ο i δρόμος. Η μέθοδος αυτή επιστρέφει έναν ακέραιο που είναι το ελάχιστο πλήθος ομάδων χωριών αν έχουμε δυνατότητα προσθήκης μέχρι k νέων δρόμων. Στην κλάση sinistoses μπορείτε να προσθέσετε οποιεσδήποτε μεθόδους θέλετε. Επίσης μπορείτε να προσθέσετε και άλλες κλάσεις (αν και δεν χρειάζεται. Δοκιμάζετε τον κώδικά σας μα το πρόγραμμα διόρθωσης που σας δίνω (main).

Δεν αλλάζετε τα ονόματα του πακέτου και των κλάσεων.

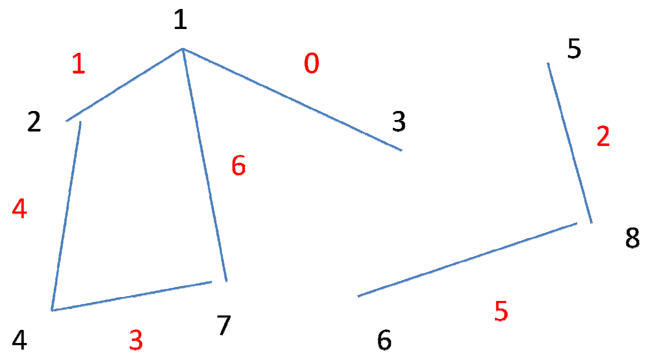
Αυτό που έχετε να κάνετε είναι να προσθέσετε τον κώδικα της μεθόδου countComponents στην κλάση sinistoses που σας δίνω. Επίσης για να ελέγξετε τον κώδικά σας δίνω το πρόγραμμα διόρθωσης (xoria.java) και ενδεικτικά αρχεία δεδομένων με τις αντίστοιχες απαντήσεις.

Στο eclass θα ανεβάσετε ένα zip αρχείο που σαν ελάχιστο θα περιέχει το sinistoses.java που θα περιέχει τον κώδικά σας. Επίσης θα περιέχει οποιαδήποτε άλλη java κλάση έχετε φτιάξει. Μπορείτε επίσης να έχετε ένα readme αρχείο (σε PDF) με οποιεσδήποτε διευκρινίσεις νομίζετε ότι πρέπει να υπάρχουν. Το zip αρχείο που θα ανεβάσετε θα έχει το όνομα ask2_(έτος εγγραφής)αύξων_αριθμός. Για παράδειγμα η φοιτήτρια με έτος εγγραφής το 2015 και αριθμό μητρώου που λήγει σε 564 θα παραδώσει το αρχείο: ask2_ 2015564.

Υπόδειξη: Στην άσκηση αυτή τα χωριά συνδέονται με δρόμους και σχηματίζουν ένα γράφο. Το βασικό τμήμα που πρέπει να κάνετε είναι να βρείτε τις συνεκτικές συνιστώσες αυτού του γράφου. Αυτό είναι και το υπάρχον πλήθος ομάδων. Στη συνέχεια είναι εύκολο να βρείτε το ελάχιστο πλήθος ομάδων όταν έχετε δυνατότητα προσθήκης k νέων δρόμων. Αν θέλετε μπορείτε έτσι. Θα σας προτείνω όμως μια άλλη απλή μέθοδο εύρεσης των συνεκτικών συνιστωσών που στην βιβλιογραφία αναφέρεται σαν union-find.

Μπορείτε να ξεκινήσετε θεωρώντας ότι υπάρχουν n ομάδες (κάθε χωριό και ομάδα). Στη συνέχεια θέτουμε στην ίδια ομάδα αυτά που συνδέονται (πράξη union). Κάθε ομάδα έχει ένα κόμβο ρίζα που αρχικά είναι κάθε κόμβος.

Έστω η παρακάτω διάταξη με n=8 και m=7



Ξεκινάμε με n ομάδες (κάθε κορυφή και με κόκκινο αριθμημένες οι συνδέσεις).

Δηλαδή πλήθος ομάδων c=8 και ρίζα κάθε ομάδες την αντίστοιχη κορυφή:

root[1]=1, root[2]=2, root[3]=3, root[4]=4. root[5]=5 root[6]=6, root[7]=7 και root[8]=8

Εξετάζουμε μια μια τις ακμές:

ακμή 0 συνδέει τις 1 και 3 οπότε η 1 (επειδή root[1]≠root[3]) πάει στη συνιστώσα της 3 άρα root[1]=3 και c=7

ακμή 1 συνδέει τις 1 και 2 οπότε η 2 (επειδή root[1]≠root[2]) πάει στη συνιστώσα της 1 άρα root[2]=3 και c=6

ακμή 2 συνδέει τις 5 και 8 οπότε η 8 (επειδή root[8]≠root[5]) πάει στη συνιστώσα της 5 άρα root[8]=5 και c=5 ακμή 3 συνδέει τις 7 και 4 οπότε η 7 (επειδή root[7]≠root[4]) πάει στη συνιστώσα της 4 άρα root[7]=4 και c=4

ακμή 4 συνδέει τις 4 και 2 οπότε η 4 (επειδή root[4]≠root[2]) πάει στη συνιστώσα της 2 άρα root[4]=3 και c=3

ακμή 5 συνδέει τις 6 και 8 οπότε η 6 (επειδή root[6]≠root[8]) πάει στη συνιστώσα της 8 άρα root[6]=root[8]=5 και c=2

ακμή 6 συνδέει τις 1 και 7 επειδή root[7]=root[1]=3 είναι στην ίδια ομάδα.

Οπότε καταλήγουμε σε πλήθος ομάδων 2.

Σημείωση για την εύρεση της ρίζας εκτελούμε μια επανάληψη ακολουθώντας τη ρίζα κάθε κόμβου μέχρι να βρεθεί κόμβος με ρίζα τον εαυτό του.

ΚΑΛΗ ΕΠΙΤΥΧΙΑ