

2. Περιγραφή του κώδικα

Ο προς ανάπτυξη κώδικας πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά, δυνατότητες.

- Ο χρήστης να καθορίζει τα βασικά χαρακτηριστικά του συστήματος όπως τη βάση ισχύος, άνω κάτω όριο της τάσης λειτουργίας κ.α.
- Ο χρήστης να καθορίζει με τη μορφή πίνακα τα βασικά χαρακτηριστικά των ζυγών του συστήματος.
- Ο χρήστης να καθορίζει με τη μορφή πίνακα τα βασικά χαρακτηριστικά των γραμμών του συστήματος.
- Ο χρήστης να καθορίζει με τη μορφή πίνακα τα βασικά χαρακτηριστικά των γεννητριών του συστήματος.
- 1. Ο κώδικας να υπολογίζει τον πίνακα αγωγιμοτήτων του συστήματος.
- 2. Ο κώδικας να επιλύει το πρόβλημα ροής ισχύος χρησιμοποιώντας τη μέθοδο Gauss Seidel.
- 3. Ο κώδικας να επιστρέφει τις τάσεις και τις γωνίες τους σε όλους τους κόμβους του δικτύου.
- 4. Ο κώδικας να επιστρέφει τις ροές ισχύος στις γραμμές του ΣΗΕ.
- 5. Ο κώδικας να επιστρέφει τις ενεργές και άεργες απώλειες των γραμμών του ΣΗΕ.
- 6. Ο κώδικας να επιστρέφει τις απώλειες ισχύος στο ΣΗΕ.
- 7. Ο κώδικας να επιστρέφει την έγχυση ισχύος στο ζυγό αναφοράς

3. Δεδομένα

Τα βασικά δεδομένα εισόδου του προγράμματος επίλυσης ροής φορτίου θα δίνονται σε πίνακες με την ακόλουθη μορφή.

1. Δεδομένα ζυγών σε πίνακα ως ακολούθως.

Ζυγός	Τύπος ζυγού	P_L (MW)	Q_L (MVar)	B_s (MVar)	V_m	V_a	V_{max}	V_{min}
-------	-------------	------------	--------------	--------------	-------	-------	-----------	-----------

Τύπος ζυγού = 1: ζυγός φορτίου, **Τύπος ζυγού = 2:** ζυγός παραγωγής, **Τύπος ζυγού = 3:** ζυγός αναφοράς.

P_L =ενεργός ισχύς φορτίου,

Q_L = άεργος ισχύς φορτίου,

B_s = Αέργος ισχύς εγκάρσιου στοιχείου,

V_m = μέτρο της τάσης,

V_a = γωνία της τάσης,

V_{max} = μέγιστη τιμή τάσης,

V_{min} = ελάχιστη τιμή τάσης

2. Δεδομένα γραμμών μεταφοράς σε πίνακα ως ακολούθως.

Από	Προς	R (p.u)	X (p.u)	B (p.u)	Όριο μεταφοράς (p.u.)	δ (°)	δ_{\min} (°)	δ_{\max} (°)	Κατάσταση λειτουργίας
-----	------	------------	------------	------------	-----------------------------	--------------	---------------------	---------------------	--------------------------

Κατάσταση λειτουργίας = 0, 1

R = ωμική αντίσταση,

X = επαγωγική αντίσταση,

B = συνολική εγκάρσια αγωγιμότητα,

δ = διαφορά γωνίας αρχή και τέλους της γραμμής,

δ_{\min} =ελάχιστη διαφορά γωνίας αρχή και τέλους της γραμμής,

δ_{\max} = μέγιστη διαφορά γωνίας αρχή και τέλους της γραμμής.

3. Δεδομένα γεννητριών σε πίνακα ως ακολούθως.

Ζυγός	P_G (MW)	Q_G (MVar)	$P_{G,\max}$ (MW)	$P_{G,\min}$ (MW)	$Q_{G,\max}$ (MVar)	$Q_{G,\min}$ (MVar)	V_G (p.u.)	Κατάσταση λειτουργίας
-------	---------------	-----------------	----------------------	----------------------	------------------------	------------------------	-----------------	--------------------------

Κατάσταση λειτουργίας = 0, 1

P_G = παραγωγή ενεργού ισχύος,

Q_G = παραγωγή αέργου ισχύος,

$P_{G,\max}$ = μέγιστη παραγωγή ενεργού ισχύος,

$P_{G,\min}$ = ελάχιστη παραγωγή ενεργού ισχύος,

$Q_{G,\max}$ = μέγιστη παραγωγή ενεργού ισχύος,

$Q_{G,\min}$ = ελάχιστη παραγωγή ενεργού ισχύος,

V_G = τάση στο ζυγό της γεννήτριας.

Πίνακας κόστους λειτουργίας των γεννητριών.

n	c_{n-1}	...	c_0
---	-----------	-----	-------

Περιέχει τους συντελεστές της πολυωνμικής συνάρτησης υπολογισμού του κόστους λειτουργίας των γεννητριών που έχει την ακόλουθη μορφή.

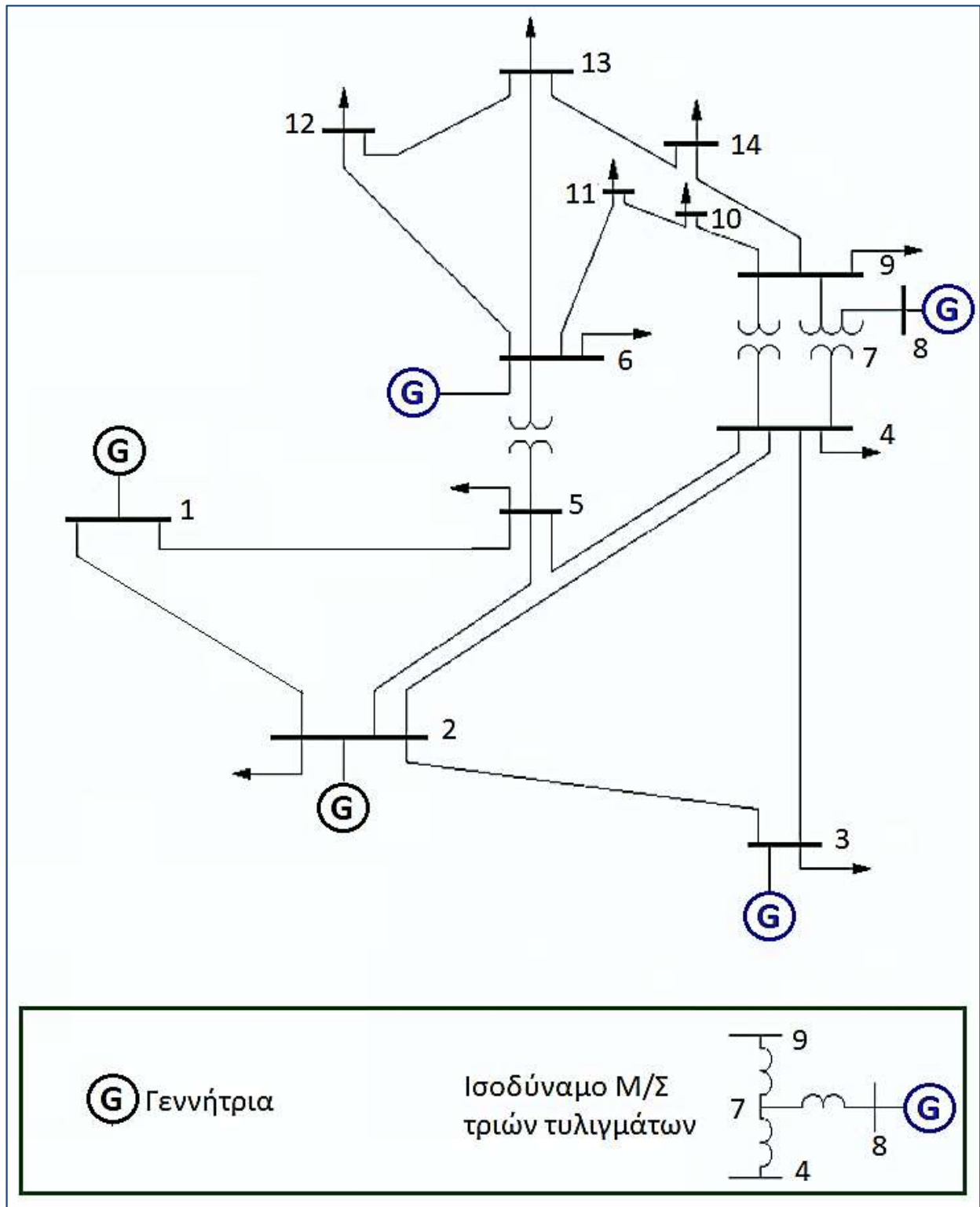
$$F(P_G) = c_{n-1} P_G^{n-1} + \dots + c_1 P_G + c_0$$

4. Εκτέλεση άσκησης

1. Να δώσετε το θεωρητικό υπόβαθρο για το πρόβλημα της ροής φορτίου και την επίλυσή του (με διάγραμμα ροής). Μαζί με το θεωρητικό υπόβαθρο η αναφορά σας να περιέχει τα ζητούμενα στα ερωτήματα 3 – 5.
2. Να δώσετε τον κώδικα Matlab που αναπτύξατε σύμφωνα με τα οριζόμενα στις παράγραφους 2 και 3. Ο κώδικας θα εκτελείται κεντρικά από μια κεντρική ρουτίνα με όνομα ***“PowerFlow”***. ***Σημ. Ο κώδικας θα πρέπει να εκτελείται σωστά και ο αλγόριθμος να συγκλίνει σε σωστά αποτελέσματα. Απαγορεύεται η χρήση κώδικα από το διαδίκτυο ή κώδικα που αναπτύχθηκε με τη χρήση εργαλείων TN. Θα ακολουθήσει προφορική εξέταση επί του κώδικα και της σχετικής θεωρίας. Μη επιτυχής εκτέλεση του κώδικα ή αποτυχία στην προφορική εξέταση ή την έκθεση αναφοράς συνεπάγεται αποτυχία στην εργαστηριακή άσκηση και συνολικά στο εργαστήριο.***
3. Να δώσετε τα αποτελέσματα που επιστρέφει ο κώδικας Matlab που αναπτύξατε κατά την επίλυση του προβλήματος της ροής φορτίου του ΣΗΕ που περιγράφεται στο Παράρτημα, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 2.
4. Να δώσετε τα αποτελέσματα που επιστρέφει ο κώδικας Matlab που αναπτύξατε κατά την επίλυση του προβλήματος της ροής φορτίου του ΣΗΕ που περιγράφεται στο Παράρτημα (με τη γραμμή μεταφοράς από το ζυγό 1 στο ζυγό 5 εκτός λειτουργίας), σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 2. Σχολιάστε τα αποτελέσματα.
5. Να δώσετε τα αποτελέσματα που επιστρέφει ο κώδικας Matlab που αναπτύξατε κατά την επίλυση του προβλήματος της ροής φορτίου του ΣΗΕ που περιγράφεται στο Παράρτημα, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 2. Θεωρήστε ότι συνολικά οι γεννήτριες στους ζυγούς 1 και 2 παράγουν 259 MW και η κατανομή φορτίου σε αυτές είναι βέλτιστη, με αντικειμενικό στόχο την ελαχιστοποίηση του συνολικού κόστους λειτουργίας τους. Σχολιάστε τα αποτελέσματα.

5. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

6. Δεδομένα Συστήματος προς ανάλυση



Σχήμα 1. Σύστημα Ηλεκτρικής Ενέργειας.

Όρια τάσης: $\pm 6\%$ min max

Βάση ισχύος: 100MVA

Π1. Στοιχεία ζυγών του συστήματος

Ζυγός	Τύπος Ζυγού	P _L (MW)	Q _L (MVar)	B _s (MVar)
1	3	0	0	0
2	2	21.7	12.7	0
3	2	94.2	19	0
4	1	47.8	-3.9	0
5	1	7.6	1.6	0
6	2	11.2	7.5	0
7	1	0	0	0
8	2	0	0	0
9	1	29.5	16.6	19
10	1	9	5.8	0
11	1	3.5	1.8	0
12	1	6.1	1.6	0
13	1	13.5	5.8	0
14	1	14.9	5	0

Π2. Στοιχεία γραμμών μεταφοράς του συστήματος

Από	Προς	R (p.u)	X (p.u)	B (p.u)
1	2	0.01938	0.05917	0.0528
1	5	0.05403	0.22304	0.0492
2	3	0.04699	0.19797	0.0438
2	4	0.05811	0.17632	0.034
2	5	0.05695	0.17388	0.0346
3	4	0.06701	0.17103	0.0128
4	5	0.01335	0.04211	0
4	7	0	0.20912	0
4	9	0	0.55618	0
5	6	0	0.25202	0
6	11	0.09498	0.1989	0
6	12	0.12291	0.25581	0
6	13	0.06615	0.13027	0
7	8	0	0.17615	0
7	9	0	0.11001	0
9	10	0.03181	0.0845	0
9	14	0.12711	0.27038	0
10	11	0.08205	0.19207	0
12	13	0.22092	0.19988	0
13	14	0.17093	0.34802	0

Π3. Στοιχεία γεννητριών του συστήματος

Ζυγός	P_G (MW)	Q_G (MVar)	$P_{G,max}$ (MW)	$P_{G,min}$ (MW)	$Q_{G,max}$ (MVar)	$Q_{G,min}$ (MVar)	V_G (p.u.)	Κατάσταση λειτουργίας
1	232.4	-	332.4	0	10	0	1.06	1
2	40	-	140	0	50	-40	1.045	1
3	0	-	100	0	40	0	1.01	1
6	0	-	100	0	24	-6	1.07	1
8	0	-	100	0	24	-6	1.09	1

Π4. Στοιχεία κόστους λειτουργίας των γεννητριών του συστήματος

n	C_2	C_1	C_0
3	0.1	20	0
3	0.25	20	0
3	0.01	40	0
3	0.01	40	0
3	0.01	40	0