



มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี  
การสอบกลางภาคเรียนที่ 1 ประจำปีการศึกษา 2561

วิชา EEE 433 Computer Methods in Power System Analysis

นักศึกษาวิศวกรรมไฟฟ้าปี 4

สอบวันพฤหัสบดีที่ 4 ตุลาคม 2561

เวลา 9.00-12.00 น.

คำเตือน

1. ห้ามนักศึกษานำข้อสอบ กระดาษคำตอบ หรือสมุดคำตอบออกจากห้องสอบไม่ว่าในกรณีใดๆ หากฝ่าฝืน จะได้รับการพิจารณาโทษ ให้ได้คะแนน "0" ในการสอบรายวิชานั้นในครั้งนั้น
2. นักศึกษาที่กระทำการทุจริตในการสอบ จะได้รับการพิจารณาโทษ ให้ปรับตกในรายวิชาที่กระทำการทุจริต (F) และเพิกถอนรายวิชาอื่น (W) ที่ลงทะเบียนในภาคการศึกษา หรืออาจได้รับโทษสูงสุดให้พ้นสภาพการเป็นนักศึกษา
3. ห้ามนำเอกสารทุกชนิดเข้าห้องสอบ
4. แสดงวิธีทำอย่างละเอียดทุกข้อ
5. ข้อสอบมีทั้งหมด 7 ข้อ 10 หน้า (รวมปก) ให้เขียนชื่อหน้าแรก และทำทุกข้อในข้อสอบ

*Fortuna Vobiscum*

ผศ.ดร.อนวัช แสงสว่าง

ผู้ออกข้อสอบ

โทร. 02-470-9041

ข้อสอบฉบับนี้ได้ผ่านการพิจารณาจากภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าแล้ว

(อนวัช แสงสว่าง)

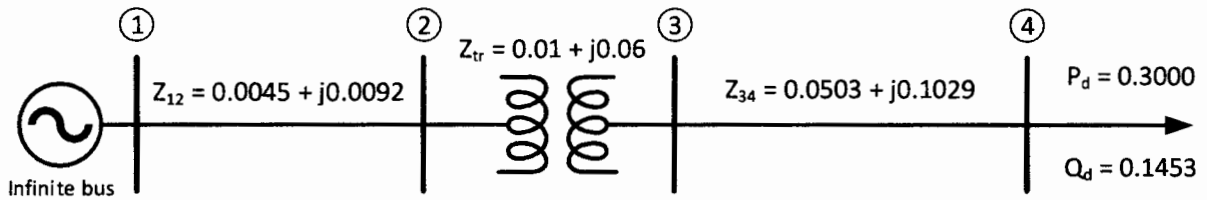
ผู้ประเมินข้อสอบ

ข้อ	คะแนนเต็ม	คะแนน
1	30	
2	15	
3	15	
4	25	
5	25	
6	15	
7	10	
รวม	135	

ชื่อ

รหัส

(30 คะแนน) 1. กำหนดระบบจำหน่ายไฟฟ้าในรูปด้านล่าง แหล่งจ่าย infinite bus มีแรงดัน  $1\angle 0^\circ$  p.u. ค่า impedance ของสายป้อนและโหลดทุกค่าเป็นค่า p.u.



1.1 หม้อแปลงมีพิกัดเป็น 6 MVA 12.47/4.16 kV จงคำนวณหาค่าจริงของ impedance ของสายป้อน หม้อแปลงและ โหลด โดยใช้พิกัดของหม้อแปลงเป็น base

1.2 จงหา  $[Y_{bus}]$  ด้วยวิธี inspection method

1.3 จงใช้ chain data structure เพื่อเก็บ  $[Y_{bus}]$

1.4 จงสร้าง directed graph ของระบบจำหน่ายไฟฟ้าที่กำหนดให้และหา incidence matrix  $[A]_{n \times b}$

1.5 จงหา  $[Y_{bus}]$  ของระบบไฟฟ้าที่กำหนดให้ โดยใช้  $[Y_{bus}] = [A][Y_{prim}][A]^T$

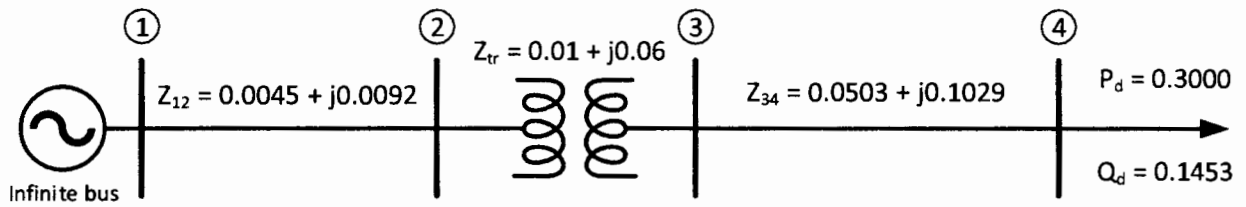


(15 คะแนน) 2. จากระบบไฟฟ้าที่กำหนดไว้ในข้อ 1

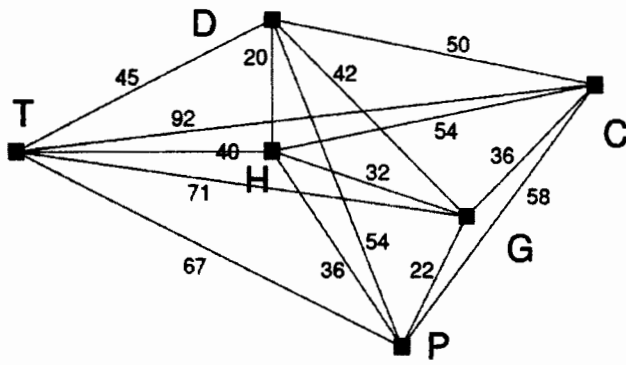
2.1 จงใช้ DC power flow สร้างสมการ  $P = [B'][\theta]$

2.2 จงหา  $[\theta]$  พร้อมทั้งหาค่ากำลังที่ไหลในสายส่งแต่ละเส้น

(15 คะแนน) 3. กำหนดให้ระบบไฟฟ้าด้านล่างมี  $V_1^a = 1\angle 0^\circ$ ,  $V_1^b = 1\angle -120^\circ$ ,  $V_1^c = 1\angle 120^\circ$  เป็นแรงดันที่ bus 1 และเป็นแรงดันอ้างอิง โดยมี  $P_d = 0.3000$  และ  $Q_d = 0.1453$  เป็น load แบบ constant power จงใช้วิธี backward/forward sweep เพื่อหาแรงดันที่ bus 2, 3 และ 4 (ทำ 2 iterations)



(25 คะแนน) 4. กำหนดกราฟความสัมพันธ์ของหมู่บ้านและถนนดังรูป แต่ละ vertex แทนหมู่บ้านและแต่ละ edge แทนถนนเชื่อมระหว่างหมู่บ้านโดยตัวเลขที่กำหนดให้เป็นระยะทางของถนน



- 4.1 บุรุษไปรษณีย์ต้องเดินทางส่งจดหมายผ่านทุกถนน จงหาระยะทางสั้นที่สุดสำหรับการเดินทางส่งจดหมายตามที่กำหนดและกลับมายังจุดเริ่มต้นด้วย
- 4.2 พนักงานขายต้องการเดินทางไปพบลูกค้าทุกหมู่บ้าน โดยเริ่มต้นจากหมู่บ้าน T จงหาระยะทางสั้นที่สุดสำหรับการเดินทางพบลูกค้าทุกหมู่บ้านและกลับมายังจุดเริ่มต้นได้
- 4.3 จงหาระยะทางสั้นที่สุด หากสามารถเริ่มต้นจากหมู่บ้านใดก็ได้

(25 คะแนน) 5. กำหนด

$$\begin{aligned}x_1 - x_2 - x_3 - x_4 &= 1 \\-x_1 + 2x_2 &= 1 \\-x_1 + 3x_3 + x_4 &= 1 \\-x_1 + x_3 + 4x_4 &= 1\end{aligned}$$

- 5.1 จงจัดรูปสมการให้อยู่ในรูป  $[A][x] = [B]$  แล้วใช้วิธี near optimal ordering วาดรูปกราฟของ  $[A]$  และเรียงลำดับ  $[A]$  ใหม่เพื่อให้มี fill-ins น้อยที่สุด
- 5.2 จงหา Permutation matrix  $[P]$  เพื่อใช้ในการเรียงลำดับ  $[A]$  ใหม่ให้เป็น  $[A']$
- 5.3 จากข้อ 5.2 จงหา  $[L]$  และ  $[U]$  ที่ทำให้  $[A'] = [L][U]$  ด้วยวิธี Cholesky's method
- 5.4 จงใช้  $[L]$  และ  $[U]$  ในข้อ 5.3 เพื่อแก้สมการหา  $[x_1 \ x_2 \ x_3 \ x_4]^T$





(15 คะแนน) 6. กำหนด

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & -1 & -1 \\ -1 & 2 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 3 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 4 \end{bmatrix} \text{ และ } A^{-1} = \begin{bmatrix} 22 & 11 & 6 & 4 \\ 11 & 6 & 3 & 2 \\ 6 & 3 & 2 & 1 \\ 4 & 2 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

เมื่อ  $A$  มีการเปลี่ยนแปลงเป็น

$$\bar{A} = \begin{bmatrix} 2 & -1 & 0 & -1 \\ -1 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 1 \\ -1 & 0 & 1 & 4 \end{bmatrix}$$

จงหา  $\bar{A}^{-1}$  โดยใช้ matrix inversion lemma

(10 คะแนน) 7. จงวาดรูปกราฟทั้งหมดที่สามารถสร้างได้จาก 3 vertices สำหรับ labeled graphs และ unlabeled graphs