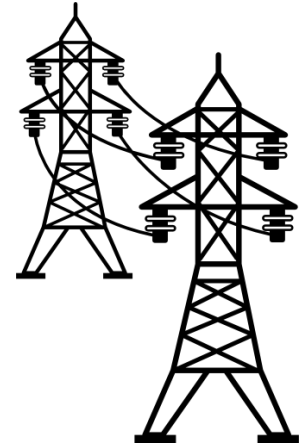




EIE

Escuela de
Ingeniería Eléctrica



IE-0469 Sistemas de Potencia I

Presentación #5 Flujos de potencia en PSS/e

Dr. Andrés Argüello Guillén

andres.arguelloguillen@ucr.ac.cr

Simulaciones en PSS/e

Network data x													
Zone	Code	VSched	Regulated Bus	In	PGen	PMax	PMin	QGen	QMax	QMin	Mbase	R Source	X Source
	2	1,0000		5	200,0000	400,0000	-400,0000	54,1863	300,0000	-300,0000	500,00	0,000000	99999,000
	2	1,0475		30	250,0000	9999,9000	0,0000	173,4500	800,0000	-500,0000	1000,00	0,001400	0,200000
	2	1,0400		31	572,9300	9999,9000	0,0000	748,9433	800,0000	-500,0000	1000,00	0,027000	0,200000
	2	0,9831		32	650,0000	9999,9000	0,0000	228,3333	800,0000	-500,0000	1000,00	0,003860	0,200000
	2	0,9972		33	632,0000	9999,9000	0,0000	168,9258	800,0000	-500,0000	1000,00	0,002220	0,200000
	2	1,0123		34	508,0000	9999,9000	0,0000	194,7867	400,0000	-300,0000	1000,00	0,001400	0,200000
	2	1,0493		35	650,0000	9999,9000	0,0000	278,4795	800,0000	-500,0000	1000,00	0,061500	0,200000
	2	1,0635		36	560,0000	9999,9000	0,0000	138,6419	800,0000	-500,0000	1000,00	0,002680	0,200000
	2	1,0278		37	540,0000	9999,9000	0,0000	21,2146	800,0000	-500,0000	1000,00	0,006860	0,200000
	2	1,0265		38	830,0000	9999,9000	0,0000	122,2970	800,0000	-500,0000	1000,00	0,003000	0,200000
	3	1,0300		39	807,5351	9999,9000	0,0000	179,7346	1500,0000	-1000,0000	1000,00	0,001000	0,020000

Archivo .sav

Contiene información para correr flujos de potencia.

Archivo .dyr

Contiene información de modelos dinámicos.

```
/* Modelo de máquina de polos lisos de 6to orden con modelo GENROU
/* IBUS: 'GENROU' ID: T'do T'd0 T'q0 T'q0 H D Xd Xq X'd X'q X"d=X"q Xl S(1.0) S(1.2) /
1 GENROU 1 8 0.03 0.4 0.05 6.5 0 1.8 1.7 0.30 0.55 0.25 0.2 0.0 0.0 /

/* Modelo de máquina de polos lisos de 6to orden con modelo GENROU
/* IBUS: 'GENROU' ID: T'do T'd0 T'q0 T'q0 H D Xd Xq X'd X'q X"d=X"q Xl S(1.0) S(1.2) /
2 GENROU 1 8 0.03 0.4 0.05 6.5 0 1.8 1.7 0.30 0.55 0.25 0.2 0.0 0.0 /

/* Modelo de máquina de polos lisos de 6to orden con modelo GENROU
/* IBUS: 'GENROU' ID: T'do T'd0 T'q0 T'q0 H D Xd Xq X'd X'q X"d=X"q Xl S(1.0) S(1.2) /
3 GENROU 1 8 0.03 0.4 0.05 6.175 0 1.8 1.7 0.30 0.55 0.25 0.2 0.0 0.0 /
```

```
# Mensaje de inicio en la consola
print('--- CORRIENDO ---')

# Referencias a los archivos fisicos de "entrada"
Arch_CasoBase='3bus_Kundur_Test_System.sav'; # Caso base de PSS/E
Arch_Dinamico='datos_dinamicos_GENROU.dyr'; # Modelos dinamicos de PSS/E
print('\nArchivos de "entrada" ...');
print(Arch_CasoBase);
print(Arch_Dinamico);
print('-----')
```

Archivos .py

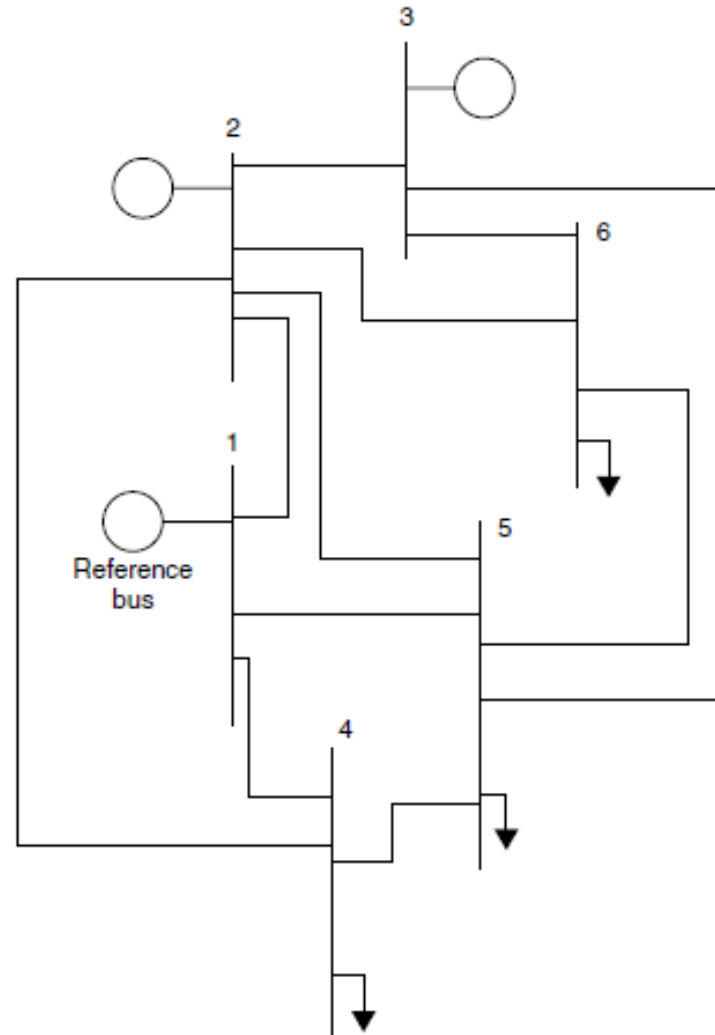
Maneja al PSS/e con comandos explicados en el API de PSS/e.

Sistema de 6 barras

Monte en PSS/e el sistema de 6 barras presentado en el *Wood & Wollenberg*.

Calcule con el método Newton Raphson completo los flujos de potencia AC, con las condiciones de flat start. La tensión nominal de todas las barras en 230 kV. La potencia base del sistema es 100 MVA.

Los parámetros del sistema se presentan a continuación:



Line Data

From bus	To bus	$R(\text{pu})$	$X(\text{pu})$	$\text{BCAP}^a (\text{pu})$
1	2	0.10	0.20	0.02
1	4	0.05	0.20	0.02
1	5	0.08	0.30	0.03
2	3	0.05	0.25	0.03
2	4	0.05	0.10	0.01
2	5	0.10	0.30	0.02
2	6	0.07	0.20	0.025
3	5	0.12	0.26	0.025
3	6	0.02	0.10	0.01
4	5	0.20	0.40	0.04
5	6	0.10	0.30	0.03

^a BCAP = half total line charging susceptance.

Bus Data

Bus number	Bus type	Voltage schedule (pu V)	P_{gen} (pu MW)	P_{load} (pu MW)	Q_{load} (pu MVAR)
1	Swing	1.05			
2	Gen.	1.05	0.50	0.0	0.0
3	Gen.	1.07	0.60	0.0	0.0
4	Load		0.0	0.7	0.7
5	Load		0.0	0.7	0.7
6	Load		0.0	0.7	0.7

Sistema de 6 barras

- 1) Calcule la matriz de admitancias a mano. **Investigue como extraer esta matriz de PSS/e y verifique si toma en cuenta las cargas y los generadores.**
- 2) Resuelva el problema de flujos de potencia usando el método de NR-desacoplado.
- 3) Resuelva el problema de flujos de potencia usando el método de Gauss-Seidel.
- 4) Haga una tabla comparando los resultados de los diferentes métodos para ver su número de iteraciones para convergencia, y los valores finales de las tensiones de las barras. Arranque siempre desde el flat-start.

Sistema de 6 barras

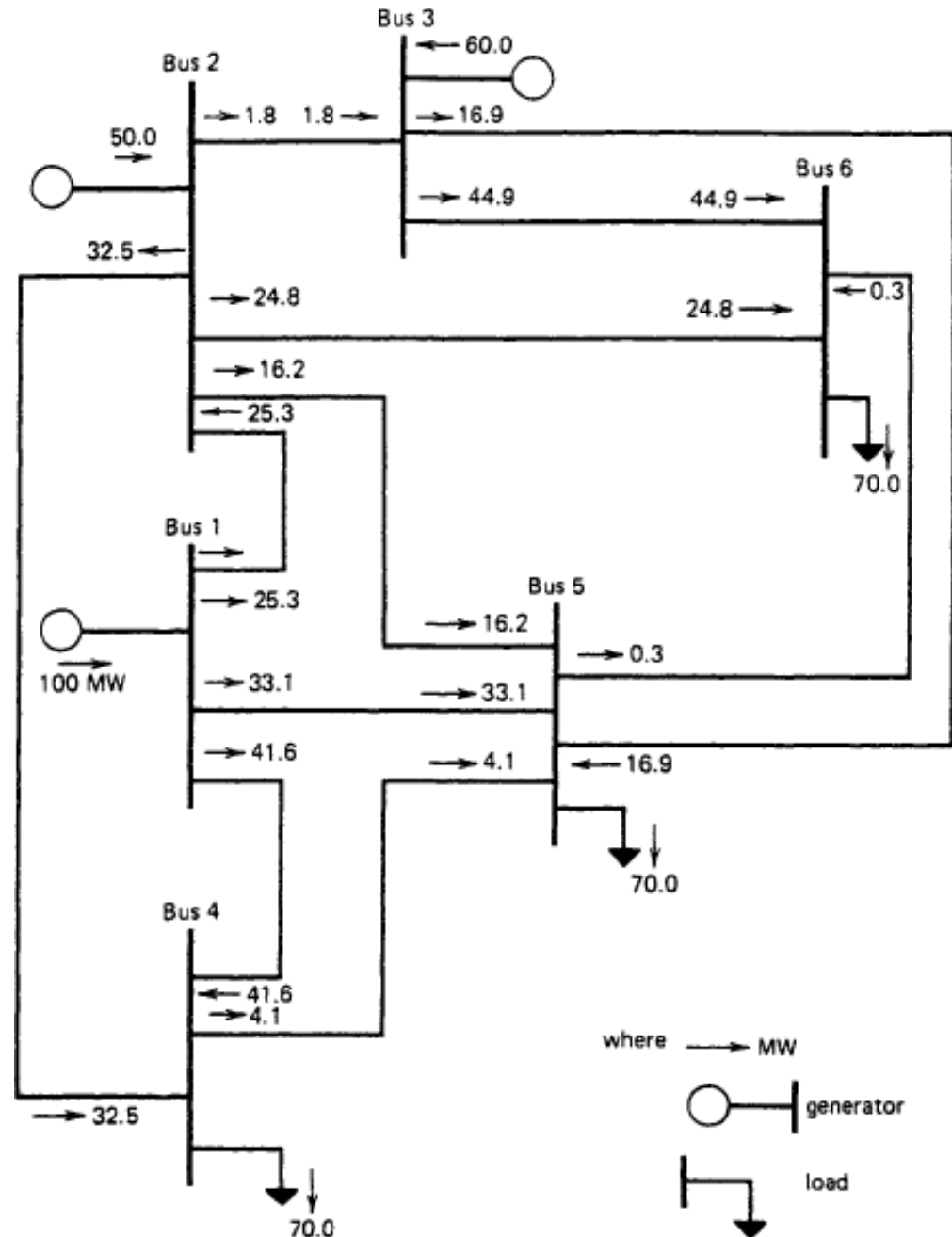
Para los siguientes ejercicios. Use apenas Full Newton Raphson.

- 1) Reporte las pérdidas en el sistema. ¿Cuántas iteraciones se necesitaron? Si decide usar “do not flat start” ¿cuántas iteraciones se necesitaron? ¿Por qué?
- 2) Desconecte la línea 2-5. Obtenga los nuevos flujos de potencia AC en las líneas de transmisión y las magnitudes y ángulos de las tensiones. Compare con el caso anterior.
- 3) ¿Qué sucede con la potencia inyectada por la barra oscilante con respecto al caso anterior? Justifique su respuesta.
- 4) Desconecte el generador G3. Obtenga los nuevos flujos de potencia. Compare con los casos anteriores. ¿Qué sucede con la potencia inyectada por la barra oscilante? ¿Cómo podría mejorar las tensiones en todas las barras del sistema de potencia?

Flujos DC

Vuelva a conectar la línea y el generador. Use la opción de **Linear Network**.

- 1) Demuestre que el flujo de potencia DC es igual al que se muestra en la figura.
- 2) Revise los flujos de potencia y compárelos con el caso de flujo de potencia AC. Revise también los ángulos de tensiones de las barras.



Ejercicio adicional

Calcule en PSS/e los flujos de potencia AC y DC del siguiente sistema, donde $S_B = 100 \text{ MVA}$.

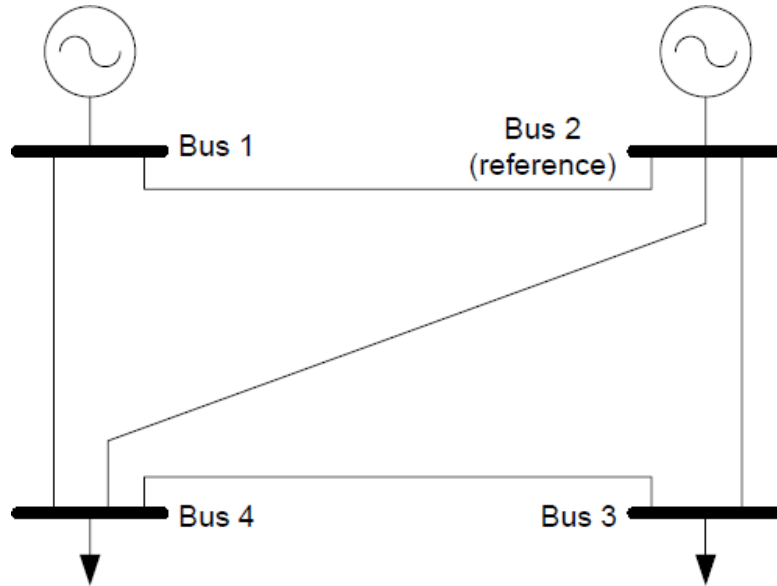


Table 1: Transmission line data

Line	Line reactance (pu)
1-2	0.20
1-4	0.25
2-3	0.15
2-4	0.30
3-4	0.40

Table 2: Generation and load data

Bus	Load (MW)	Generation (MW)
1		150
2		350
3	220	
4	280	