



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CHILE
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
IEE3323 - OPERACIÓN ECONÓMICA DE SISTEMAS ELÉCTRICOS

Tarea 1

1º semestre 2024 - Profesor Samuel Córdova

Ayudantes encargados: Claudio Guajardo y Francisca Meriño

- Fecha límite de entrega: **19 de abril a las 23:59 horas** a través de Canvas. Puede subir la tarea múltiples veces, pero solo la última versión será corregida
- La tarea debe ser entregada en un archivo .zip (que contenga las respuestas de su tarea en archivo .pdf, códigos funcionales en archivos .jl y archivos de datos utilizados en archivos .csv), y cargada en el cuestionario de Canvas habilitado, antes del plazo. Sea ordenado y claro con los archivos entregados para facilitar la corrección de su tarea por parte de ayudantes
- Recuerde las buenas prácticas de programación enseñadas por el profesor en clases, el no seguirla puede implicar descuento.
- Se espera que todos los problemas de las tareas sean intentados de resolver, por lo que tareas con problemas en blanco tendrán nota 1.0
- Tareas fuera de plazo y/o enviadas por email no serán aceptadas
- Se sugiere (solamente sugerencia) utilizar TEX
- Libros, papers o cualquier material usado debe ser referenciado apropiadamente.

Problema 1 (30 puntos)

Usted se desempeña como coordinador del sistema eléctrico del país imaginario Lumina. Esta mañana se enfrenta a la tarea de tomar decisiones de control en tiempo real para satisfacer una demanda eléctrica precisa. Su objetivo es minimizar los costos de producción mientras se satisface la demanda eléctrica con precisión, esto para 6 bloques de generación, según las demandas pedidas

Lumina, posee un sistema eléctrico de 9 nodos, cuyas demandas son las siguientes:

IdBar	$t = 1$ [MW]	$t = 2$ [MW]	$t = 3$ [MW]	$t = 4$ [MW]	$t = 5$ [MW]	$t = 6$ [MW]
1	20	80	150	200	120	50
2	15	60	120	150	100	30
3	20	40	80	100	60	20
4	10	50	100	120	90	30
5	30	70	130	180	110	40
6	15	40	70	90	60	20
7	20	60	100	130	70	30
8	10	50	90	110	60	15
9	20	50	120	160	100	40

Cuadro 1: Datos de bloques de demanda

El país posee 3 generadores, cuyas características son las siguientes:

IdGen	PotMin [MW]	PotMax [MW]	GenCost ([\$/MWh])	Ramp [MW]	BarConexion
1	0	600	25	300	1
2	20	450	30	150	5
3	40	350	35	200	9

Cuadro 2: Datos de Generadores

Los datos para las líneas de transmisión existentes y sus características son:

IdLin	BarIni	BarFin	PotMax [MW]	X [pu]
1	1	2	300	0,05
2	1	3	225	0,04
3	2	4	300	0,11
4	2	5	225	0,26
5	3	6	150	0,19
6	4	7	130	0,21
7	5	8	110	0,15
8	6	9	160	0,27

Cuadro 3: Datos de barras

- Considere una potencia base de 100MVA.
- Escriba rigurosamente un modelo matemático para optimizar el despacho eléctrico en el país Lumina para el marco horario pedido.
- Implemente el modelo en Julia y resuélvalo utilizando los solvers vistos en clases. Los datos de las centrales (capacidad, rampas, costos), valores de líneas y demandas se encuentran en sus respectivos archivos csv en la carpeta de la tarea. ¿Cuales son los costos y solución óptima obtenida en cada Nodo?

Tenga en consideración

En esta tarea, se requiere desarrollar un código modular, ordenado, comentado y reutilizable para evaluaciones a futuro. El código debe estar diseñado de manera que pueda ser fácilmente comprendido y utilizado por otros.

Problema 2: Caso de estudio 1 (15 puntos)

Considere el escenario en donde la línea de generación 1-2 pierde capacidad de transmisión debido a un evento natural, quedando en 50 MW. Usted como coordinador debe cobrar una multa por cada MW no proporcionado en cada hora de 30 [\$/MWh]

Reescriba el problema matemático de optimización e implémtelo en Julia, posteriormente responda la pregunta: ¿Cómo cambia el valor de la energía en cada nodo?

Problema 3: Caso de estudio 2 (10 puntos)

Para este caso de estudio tendrá que considerar que el Gobierno de Lumina ha realizado una gran inversión con el fin de integrar un sistema de Almacenamiento de Energía de Baterías y así ser capaces de almacenar energía en caso de ser necesario.

Las características técnicas de estas son las siguientes:

IdBESS	Cap [MW]	Rend [%]	BarConexion
1	50	0,9	3
2	80	0,85	6
3	60	0,95	9

Considerando este cambio en el sistema, reescriba el problema matemático de optimización e implémtelo en Julia (los datos de este sistema de almacenamiento se encuentran en el archivo Bess.csv), posteriormente responda la pregunta: ¿Cómo cambia la decisión de generación y los costos correspondientes en cada nodo?

Problema 4: Caso de estudio 3 (10 puntos)

Por último, el Ministerio de Medioambiente en conjunto con el Ministerio de Energía de Lumina han puesto en marcha la política de penalización de emisiones de CO₂ para las centrales contaminantes. Considerando que el generador 3 es una central a Diésel, responda los siguiente:

- ¿Cómo cree que esta penalización se debería integrar al modelo de optimización ya realizado? (no es necesario que muestre el cambio en el modelo, solo que lo describa)
- ¿Existe algún tipo de penalización de emisiones en Chile? ¿Cómo funciona?

-
- Discuta sobre la efectividad de los impuestos verdes en nuestro país y como se podrían mejorar

Recuerde

Se deben citar en el texto todas las fuentes utilizadas y agregarlas a la bibliografía. Toda copia será sancionada.