۱۴۰۹/۸/۱۴: بررسی II

فردا امتحان:

پروژه: تا یکی مانده. فردا!

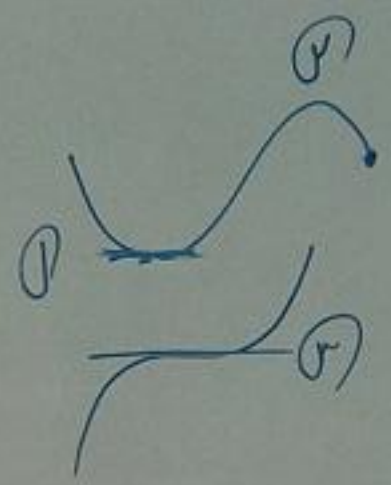
شب‌ها: هر هفته ۱۲/۵ تا ۱/۵ : درس و سؤال:

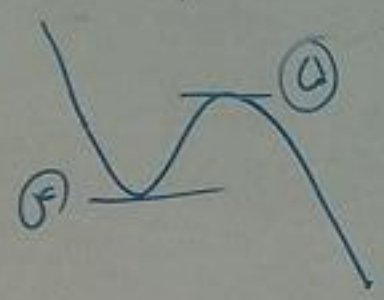
گفتیم: a) $f_{min} = x^2+y^2+\frac{1}{xy}$ $\begin{cases} f_x=0 \\ f_y=0 \end{cases}$

b) $f_{min} = x^2+y^2+\frac{1}{xy}$
$(x+y-10=0)$: $\Big\} \to g = x^2+y^2+\frac{1}{xy} - \lambda(x+y-10)$

$\begin{cases} g_x=0 \\ g_y=0 \\ g_\lambda=0 \end{cases}$ $\Big|\begin{matrix} x \\ y \\ \lambda \end{matrix}$

نقطه‌ای که بدست می‌آید:
- ممکن است min باشد (مطلوب) — مطلق
- ممکن است max باشد
- ممکن است نه max نه min
- ممکن است min محلی باشد و مطلق نباشد
- ممکن است max ~ ~ ~ ~ ~





هدف: تا می‌دانیم حدوداً چقدر توان می‌خواهیم
یعنی توان بارها بعلاوه تلفات. حالا چه نیروگاه
چقدر تولید کند که هزینه می‌نیمم شود.

$$F(P) = C = c_0 + c_1 P + c_2 P^2$$ گفتیم

۲_۳) معادلات اقتصادی:

۹) تلفات نداریم:

$$P_{G1} \rightarrow \quad P_{G2} \rightarrow \quad \vdots \quad P_{Gn} \rightarrow \Rightarrow P_D = \sum_{i=1}^{n} P_{Gi}$$

P_D: جمع توان بارها
$\sum_{i=1}^{n} P_{Gi}$: جمع توان نیروگاه‌ها

بجز slack

در بخش بارعادی فرض می شود که توان هر نیروگاه معلوم است.

حال ولتاژها را به دست می آوردیم که از روی آن می توان جریان های خطوط و تلفات را حساب کرد.

بخش بارعادی

توان هر نیروگاه معلوم بجز slack

↓

ولتاژها به دست می آید

↓

جریان ها به دست می آید

↓

تلفات شبکه

↓

تلفات شبکه تابعی از توان هر نیروگاه

بخش بارمهنه

توان هر نیروگاه را طوری تقسیم می کند که هزینه نیروگاه ها کم شود.

اگر تلفات داشته باشیم، رابطه

$$\sum_{i=1}^{n} P_{G_i} = P_D + P_L$$

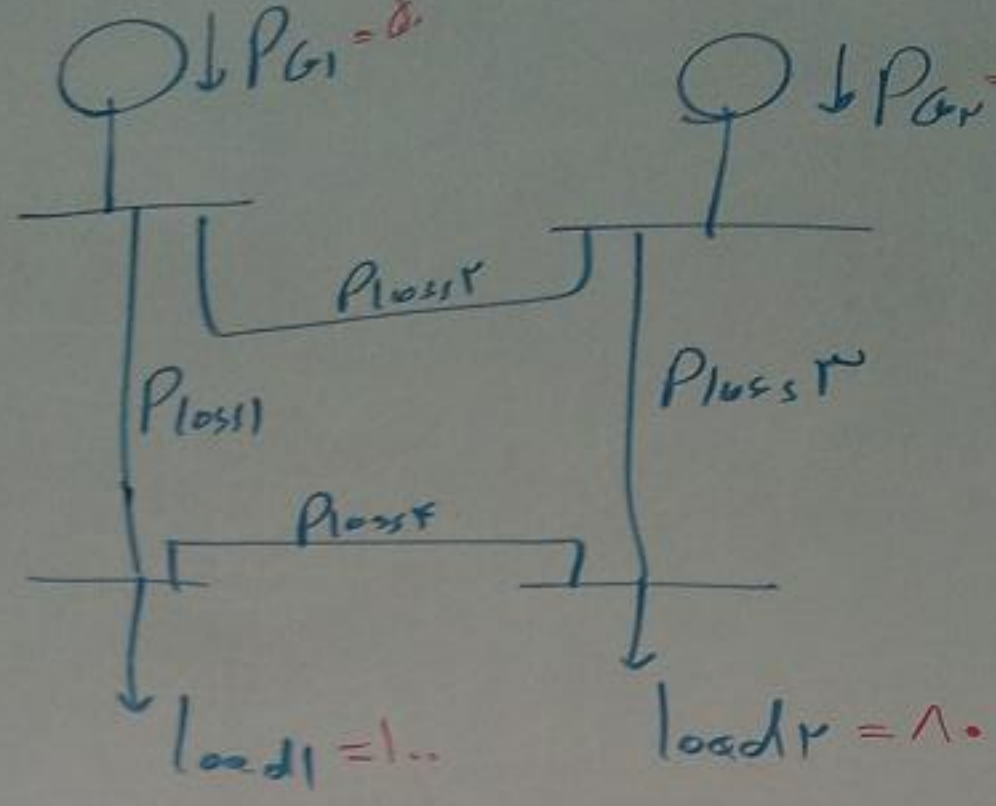
به صورت

$\sum_{i=1}^{n} P_{G_i}$: توان نیروگاه ها

P_D: توان بارها

P_L: توان تلفات خطوط

که خود P_L تابعی از P_{G_i} ها است که رابطه بسیار پیچیده می شود. اول فرض کنیم تلفات صفر است.



$$P_{G1} + P_{G2} = P_{loss1} + P_{loss12} + P_{loss13} + P_{loss24} + \cancel{P_{load1}}^{\text{const.}} + \cancel{P_{load2}}^{\text{const.}}$$

در شبکه بالا می بینیم که توانای مختلف P_{G1} و P_{G2} تلفاتهای مختلف می سازند

تابعی که قرار است می بینیم شود:

$$\begin{cases} F_{min} = \sum_{i=1}^{n} F_i(P_{Gi}) \\ \sum_{i=1}^{n} P_{Gi} - P_D = 0 \end{cases}$$

$$G = \sum_{i=1}^{n} F_i(P_{Gi}) - \lambda\left(\sum_{i=1}^{n} P_{Gi} - P_D\right)$$

$$\min \begin{cases} \dfrac{\partial G}{\partial P_{Gi}} = 0 \Rightarrow \dfrac{dF_i(P_{Gi})}{dP_{Gi}} - \lambda = 0 & i = 1, 2, \ldots, n \\ \Rightarrow \\ \dfrac{\partial G}{\partial \lambda} = 0 \Rightarrow \sum_{i=1}^{n} P_{Gi} - P_D = 0 \end{cases}$$

$$\begin{cases} \overbrace{\dfrac{dF_i(P_{Gi})}{dP_{Gi}} = \lambda}^{n-1 \text{ تا}} \\ \underbrace{\sum_{i=1}^{n} P_{G_i} = P_D}_{1 \text{ تا}} \end{cases}$$

وقتی هزینه بهینه است
توان تولیدی هر کدام باهم برابر باشد.

P_{Gi} حاصل می‌آید.

روش ۵: mathematica

$$\begin{cases} F_1(P_{G1}) = C_{11} + C_{12} P_{G1} + C_{13} P_{G1}^2 \\ F_2(P_{G2}) = C_{21} + C_{22} P_{G2} + C_{23} P_{G2}^2 \end{cases}$$

min

P_{G1} و P_{G2} را برای پخش بار بهینه براساس C ها و P_D بدست آورید

برای یکسری عدد برای C ها و P_D مقدار P_{G1} و P_{G2} را تعیین کنید.

با عدد مختلف به P_{G1} بدهید $\Leftarrow$ $\begin{cases} 0 < P_{G1} < P_D \text{ پس} \\ P_{G2} = P_D - P_{G1} \end{cases}$

و حاصل $F_1(P_{G1}) + F_2(P_{G2})$ و

نشان دهید که در حالتهای دیگر هزینه

بیشتر می شود.

b) تلفات داریم:

$$\begin{cases} F_{min} = \sum_{i=1}^{n} F_i(P_{Gi}) \\ \sum_{i=1}^{n} P_{Gi} = P_D + P_L \end{cases} \rightarrow \text{(تابعی از } P_{Gi} \text{ ها)}$$

$$G = \sum_{i=1}^{n} F_i(P_{Gi}) - \lambda\left(\sum_{i=1}^{n} P_{Gi} - P_D - P_L\right)$$

$$\begin{cases} \frac{\partial G}{\partial P_{Gi}} = 0 \Rightarrow \frac{dF_i(P_{Gi})}{dP_{Gi}} - \lambda\left(1 - \frac{\partial P_L}{\partial P_{Gi}}\right) \\ \frac{\partial G}{\partial \lambda} = 0 \Rightarrow \sum_{i=1}^{n} P_{Gi} - P_D - P_L = 0 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} \dfrac{\dfrac{dF_i(P_{Gi})}{dP_{Gi}}}{1-\dfrac{\partial P_L}{\partial P_{Gi}}} = \lambda \\ \sum_{i=1}^{n} P_{Gi} = P_D + P_L \end{cases}$$

$$\therefore pF_i = \frac{1}{1-\dfrac{\partial P_L}{\partial P_{Gi}}}$$

$$\begin{cases} P_L = c^{te} \Rightarrow pF_i = 1 \\ P_L = 0 \Rightarrow pF_i = 1 \end{cases} \Downarrow$$

۱) حالت اوّل: مساله قبلی

(واقع یا P_D ثابت می شود)

۲) حالت دوّم: تغییرات P_G تاثیر زیادی روی P_L نداشت

$\frac{\partial P_L}{\partial P_{G_i}} = K_1$ ثابت $\Rightarrow pF_i = \frac{1}{1-K_1} = K_2$ باشد:

$$\begin{cases} \dfrac{dF_i(P_{Gi})}{dP_{Gi}} = \dfrac{\lambda}{K_r} \\ \sum_{i=1}^{n} P_{Gi} = P_D + P_L \end{cases}$$

مشابه مسأله قبل

در واقع

$$P_L = \underbrace{K_1(P_{G1} + P_{G2} + \cdots)}_{\sum_{i=1}^{n} P_{Gi}} + K_0 \rightarrow P_D$$

۵) حالت سوم: با روشهای تکراری حل کنیم.

پروژه ۶: در digsilent یک شبکه با دو تا PV_{bus} می کشیم و دو بار مانند صفحه ۴ جزوه این جلسه. خطوط دارای مقاومت باشند. $P_{G1}=100^{MW}$ و 50^{MW} و 100^{MW} بدست آورید تلفات را به ازای ادامه دارد.

۱۴۰۱/۸/۱۲: بررسی II:

۱) در امتحانات بعدی از پروژه ها سوال می دهم.

۲) کلیه فیلما در حال Upload شدن هستند و می توانید دانلود کنید.

۳) هفته بعد کلینیک امتحان شماره ۲

گفتیم

$$\begin{cases} \frac{dF_i(P_{Gi})}{dP_{Gi}} = \lambda \\ \sum_{i=1}^{n} P_{Gi} = P_D + P_l \end{cases}$$

$$P_{F_i} = \frac{1}{1 - \frac{\partial P_l}{\partial P_{Gi}}}$$

حالت ششم: با روش نیوتن رافسون

شروع

برای PF_i حاصل
اولیه برابر 1 و $\theta_i = 0$

ماتریس ژاکوبین را تشکیل می‌دهیم

معادلات حل کنیم
و P_{Gi} حاصل شده آن‌ها

$\Rightarrow P_{G1} = 1.0$

پخش بار
R را حساب می‌کنیم

برای هر P_{Gi} یک ΔP_{Gi} اضافه می‌کنیم
و ΔP_L را به دست می‌آوریم. (چرا؟)

$$\frac{\partial R}{\partial P_{Gi}} = \frac{\Delta P_L}{\Delta P_{Gi}}$$ باقی ثابت

R حساب شده

R ثابت؟ بله → پایان

خیر → برگشت

بعد از گفتن Z_{bus} ← زمول

$\frac{\partial P_i}{\partial P_{Gi}}$ اثبات می‌کنم

تمرین ۶: کلیه‌ی ... را برای ... بنویسید.

تمرین ۷: با ... بنویسید.

... را با الگوریتم بگذارید و بنویسید.