XII. előadás 2011. 04. 04.

Gazdaságos teherelosztás kondenzációs hőerőművi blokkok között

Jelszó: VíePiac

A Lagrange- szélsőérték és a lineáris programozás alapf. kell.

↓

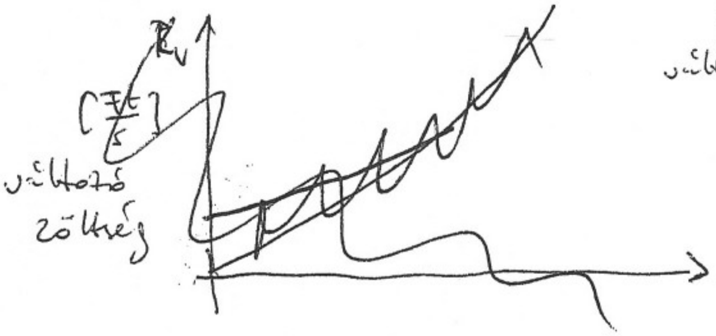
lényege, hogy egy célfv-nek keressük a min/maximumát adott kényszerfeltételek mellett

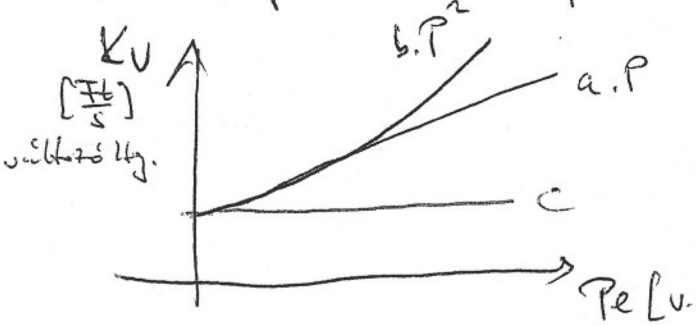
egy célfv. szélsőértékét keressük adott kényszerfeltételek mellett.
A lényeges szempont a szélsőérték, a másodlagos dolog a kényszerfeltétel.

wattos termelést kell elosztani a blokkok között.

Ha nem kondenzációs, ahanem kapcsolt, akkor a hőkiadások is belejönnek, s az elbonyolítja a dolgot → több kényszerfeltétel kell.

Meg kell keresni a fv-t, ami leírja a kapcsolatot a teljesítmény és a ktg-ek között:





A költséget nem lehet ±∞ között nézni. Ki kell választani egy időhorizontot. A vizsgált idő alatt ne változzék a termelés ~1s, de nem csak ezért. Az erőművi blokkot ne rángassuk a telj. változás hőmérsékletváltozással jár, ez mechanikai stresszel, stb., így nagyobb óránál hamarabb nem változtatjuk. De 15-re szép értékek jönnek ki.

Relatív egységben van megadva a ktg is, de a $\frac{Ft}{s}$-ot tüntetjük fel.

A változó ktg – telj. fv-nek van egy állandó összetevője és lineáris: $a \cdot P$, s van egy nemlineáris része: $b \cdot P^2$

Állandó pl: üresjárási gőzfogyasztás, kenőanyag-ktg-e stb.

Az állandó ktg deriváláskor kiesik, így nem számítjuk bele.

Lineáris: pl: üzemanyag ktg.

Nemlinearitás: nagyobb teljesítményhez nagyobb hőm. tartozik
valamint a keringtetőszivattyú vízáramoltatásához a teljesítmény nem lineárisan nő a szállított mennyiséggel. Ugyanígy a ventillátorok is, stb.

Van n ilyen egységünk, s azt akarjuk, hogy a rendszerszintű min. ktg-et el nem érjük.

Ma ez az n nem egy kézben van. Az n legkisebb eleme legalább 8 → a Paksi Atomerőmű meg MVM tulajdon

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = K_{v1}(P_1) + K_{v2}(P_2) + \dots + K_{vi}(P_i) + \dots + K_{vn}(P_n) \quad \left[\frac{Ft}{s}\right]$$

Egyetlen lényeges feltétel:

$$f(x_1, x_2, \ldots, x_n) = 0 \Rightarrow \Sigma P - \sum_{i=1}^{n} P_i \quad [\,\text{MW}]$$

$\uparrow$

a veszteségkövetelmény az, hogy a Σ fogyasztói telj $= \Sigma$ termelői

A külföldi kapcsolatokat is erőművi egységekként lehet figyelembe venni.

$x_1 = a_1 \Rightarrow P_{10}$

$x_2 = a_2 \Rightarrow P_{20}$

$\vdots$

$x_i = a_i \Rightarrow P_{i0}$

$\vdots$

$x_n = a_n \Rightarrow P_{n0}$

Az export fogyasztó, az import termelő kéll.

Esetünkben:

$$\phi(P_1, P_2, \ldots, P_n) = K_{v1}(P_1) + K_{v2}(P_2) + \ldots + K_{vn}(P_n) +$$
$$+ \lambda \cdot (\Sigma P - P_1 - P_2 - \ldots - P_n)$$

$$\frac{d\phi}{dP_1} = \frac{dK_{v1}(P_1)}{dP_1} - \lambda = 0$$

$$\frac{d\phi}{dP_2} = \frac{dK_{v2}(P_2)}{dP_2} - \lambda = 0$$

$\vdots$

$$\frac{d\phi}{dP_n} = \frac{dK_{vn}(P_n)}{dP_n} - \lambda = 0$$

ahol $K_{vi} =$
$= c_i + a_i \cdot P_{i_0} + P_i \cdot P_i^2$

Ebből:

$$a_1+2b_1P_{10}-\lambda=0$$

$$a_2+2b_2P_{20}-\lambda=0$$

$$\vdots$$

$$a_n+2b_nP_{n0}-\lambda=0$$

Vagyis

$$\frac{dK_{v1}(P_1)}{dP_1}=\frac{dK_{v2}(P_2)}{dP_2}=\dots=\frac{dK_{vn}(P_n)}{dP_n},$$

az előbbi egyenletekben a λ-kat kifejezve kapjuk. (a multiplikátorra $\forall$ λ = adott egység Mg-vel teljesítmény növelési deriválásával):

Növekményarányos teherelosztás. (a diff. hányadost régen növekménynek nevezték).

A

Vizsgakérdés: 1 kérdés

Nem kell megoldani számértékkel.

2 blokkra meg kell oldani.

↓

3 egyenlet 3 ismeretlennel.

$$a_1+2b_1\cdot P_{10}-\lambda=0$$ van adva.

$$a_2+2b_2\cdot P_{20}-\lambda=0$$

és $\lambda\cdot(\Sigma P-P_1-P_2)$ a kényszerfeltétel

↓ $P_{10}+P_{20}=\Sigma P$, ahol ΣP adott.

3 ismeretlenes egyenletrendszert kell megoldani (λ kiküszöbölésével).

Ellenőrzés: a két blokk egyforma: $b_1 = b_2$

$$a_1 = a_2$$

ekkor $P_{10} = \dfrac{\Sigma P}{2} = \dfrac{P_{10}+P_{20}}{2}$

legyen.

A 2. kérdés (3 blokkal):

↓ 3 egyenlet lesz.

Mindegyikből a P_{i0}-t kifejezzük, majd összeadva ΣP-t adja, a jobboldalon pedig a λ. → λ megvan, s azt visszaírjuk.

Lineáris programozás

Van egy célfgv. és vannak kényszerfeltételek.

Lineáris, mert a változók között lineáris kapcsolatok vannak.

Lagrange-nál a változók között a kapcsolatok nemlineárisak lehettek.

matematikai kérdést meg kell fogalmazni

pl:

$$\underline{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{bmatrix}$$ ezek a változók (pl: darabszám)

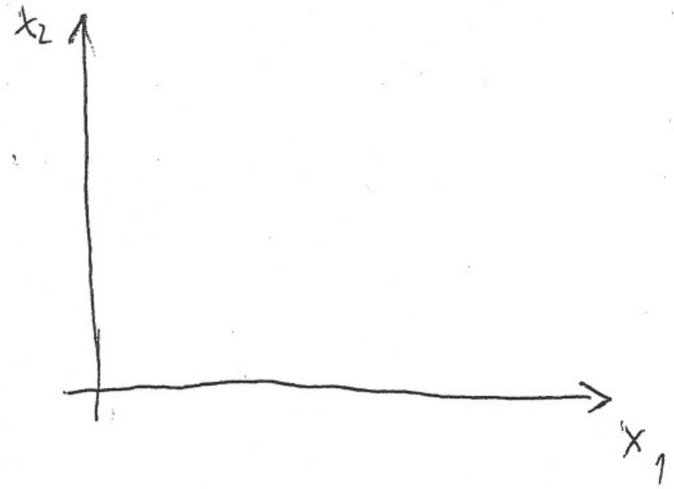
$\underline{c}$: az egyes x-ekhez rendelt ár

így $\underline{c}' \cdot \underline{x}$ = max. bevétel.

Itt is peremfeltételeket kell megadni:

- $\underline{x} > 0$ Az n dimenziós térben csak ⊕ értékeket vehet fel.

2D térben vizsgáljuk a ⊕ térnegyedben ezt.

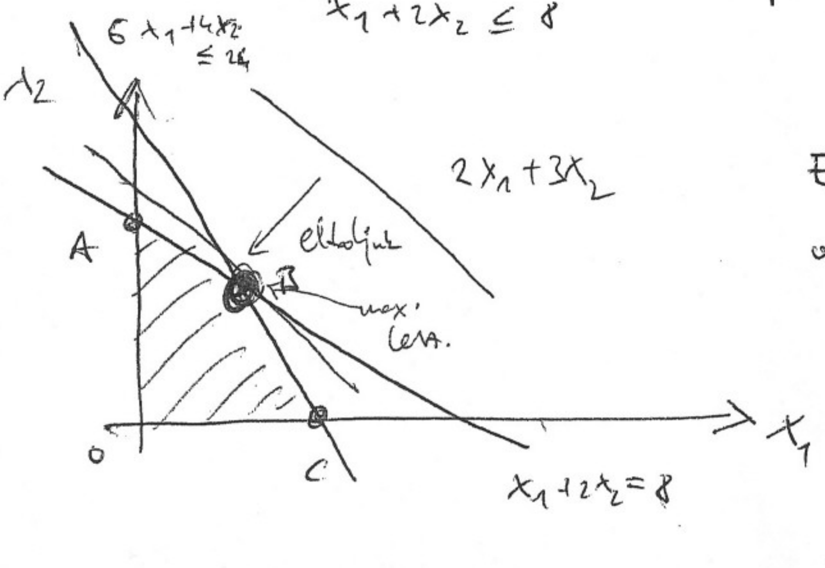


- $\underline{\underline{A}}\underline{x} < \underline{b}$ írja le a kényszerfeltételeket.

~~A sora~~ Az $\underline{\underline{A}}$ mtx nem kötelezően négyzetes.

Olyan $x_1, x_2, \dots, x_n$ kell, ahol a célfgv. maximumot ér el.

Pl: Keressük a $2x_1+3x_2$ lin. fgv. maximumát a
$6x_1+4x_2 \le 24$
$x_1+2x_2 \le 8$
peremfeltételek esetén.

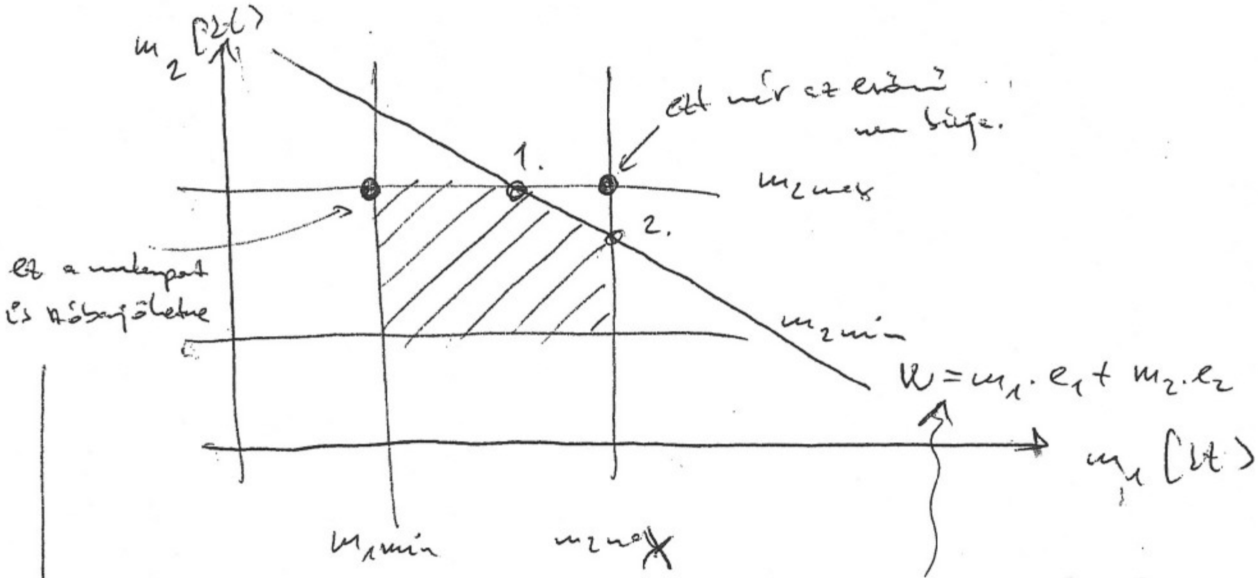


Eltoljuk a $2x_1+3x_2$-t a vonalkázott terület felé, s ahol érinti, ott lesz a maximum. Ez most a B pontban van.

n dimenziós térben a megoldás teljesen hasonló.

Elégetésnél zoozt tervet -> az időhorizont is fontos.

minéltöbb egy felületet, ezzel mozog kell



ez is egy korlát: több vill. energiát nem lehet termelni, mint a telj. maximuma * idő.
Nem célfgv.

A célfgv.: a lehető legtöbbet termeljük a legolcsóbban

de ha nem a ~~piros~~ fekete vonalon vagyunk, akkor ~~fele~~ kisebb teljesítményen jár az erőmű, mint a névleges teljesítménye -> így a fekete görbén lesz a munkapont (1. ill. 2. munkapont)

↓

mindkettőben a kg-ot és a termelt energiát meg kell nézni, s az olcsóbb megoldást kell választani.

Ez már behelyettesítés.

A telj. a két munkapontban azonos, de a ráfordítás lehet nem az.