

دلخوازی

دلخوازی در واقع بیان صفت در بحث است که برای تفسیر مدل دلخوازی در آن همچو عامل از این لازمه

تفسیر کردن مؤثر عقلي باشد. در حقیقت دلخوازی توصیه ها برای انجام می شود:

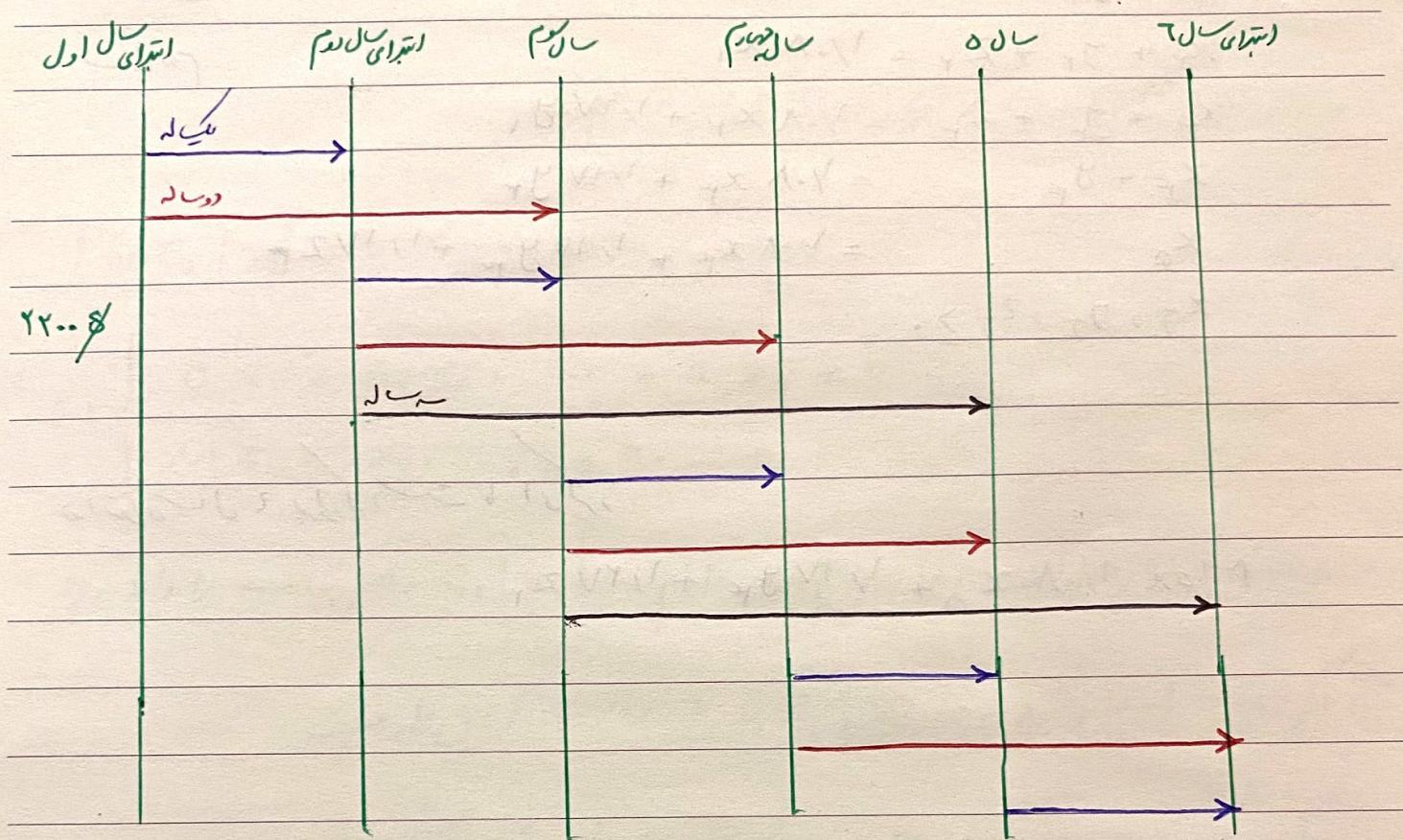
توصیه اول: مسئله را آنقدر بخواهید و برخوبی فضای آن تدریج توجه کنید که طبیعت مسئله در زمان مان باشد و رابطه های ادار ذهن پاپ درک را کشید.

توصیه دوم: (figure out) ترسیم کردن یعنی کران مسئله و روابط حاکم را ترسیم کنید. که نه تنین فرمت دلخوازی است.

توصیه سوم: سُناسایی متغیرهای مسئله را تجزیه کنید

توصیه آخر: نوشتگر قیود مسئله و نایاب حرف

حصہ ۱۱ کتاب:



x_j

$x_{\text{لا}}$

x_j^2

سیلان سرماہی لذاری رسال زام

سیلان سرماہی لذاری رساله رسال زام

سیلان سرماہی لذاری ۳ سالہ رسال زام

* اگر سیلان سرماہی لذاری رسالہ رخمنت با ہم برابر احمدی ہے تو لذاری انسان فی بار خداوند ۲ نہیں

برای ہر سال میدھی لذاریم . زیرا در حرس ل عدالت مخصوصی توان از سرماہی لذاری لئے۔

$$x_1 + y_1 = 2200$$

سال ۱۴۰۰

$$x_r + y_r + z_r = 110 \times 20$$

سال ۱۴۰۰

$$x_r + y_r + z_r = 110 \times x_r + 110 y_r$$

$$x_f + y_f = 110 x_f + 110 y_f$$

$$x_o = 110 x_f + 110 y_f + 110 z_r$$

$$x_j, y_j, z_j \geq 0$$

در اینجا سال ۲ پولی کردست مارایی نیز:

$$\text{Max } 110 x_o + 110 y_f + 110 z_r$$

ج

در مکانیک انتگرال مولایی غیرخطی برگشتم:

$$\text{Min } C_1 |x_1| + C_2 x_2 + \dots + C_n x_n$$

$$\left\{ \begin{array}{l} a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n = b \\ x_1, x_2, \dots, x_n \geq 0 \end{array} \right.$$

مسئلہ بلاعین مدل غیرخطی است زیرا در تابع هدف را داریم: $|C_i x_i|$ داصلتی را ندارد زیرا

مثلاً اگر $x_i = 1$ برابر شود انتظار داریم $C_i x_i = C_i$ اگر برابر شود که این طورست.

* توجہ کر کنید اگر تابع هدف همیں بالا بہتر و در محدودت ها راستہ باشیم:

$$a_1 |x_1| + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n = b$$

آنگاه با ترجیح داریں $x_i = x_i^+ - x_i^-$ می توان مسئلہ را به منظور خاری تبدیل و حل کر دی.

برای حل مسئلہ بالا با تغییر متغیر زیر داریم.

$$\left\{ \begin{array}{l} x_i = x_i^+ - x_i^- \\ x_i^+ \geq 0, x_i^- \geq 0 \end{array} \Rightarrow |x_i| = x_i^+ + x_i^- \right.$$

$$x_i^+ \cdot x_i^- = 0$$

درایم

$$\text{Min} c_1(x_1^+ + x_1^-) + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n$$

$$\left\{ \begin{array}{l} a_1(x_1^+ - x_1^-) + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n = b \\ x_1^+, x_1^-, x_2, \dots, x_n \geq 0 \\ x_1^+ \cdot x_1^- = 0 \end{array} \right.$$

لین سند غیرخطی است با وجود محدودت $x_1^+ \cdot x_1^- = 0$ زیرا اصل تابع راندار و اگرچه متغیرها

مثلثاً رو برابر سوند تابع هفت رو برابر بخیستور

دلیلی می توان ثابت کرد که چون مسند Min سازی است لین قید $x_1^+ \cdot x_1^- = 0$ می تبدیل نماید.

بطورخواری می توان مرضی کرد که مثلثاً مقدار $x_1^+ + x_1^- = 3$ است.

$$(x_1^+ = 7, x_1^- = 3), (x_1^+ = 4, x_1^- = 1), (x_1^+ = 3, x_1^- = 0)$$

$$x_1 = x_1^+ - t \quad x_1 = x_1^- + t$$

مسند Min سازی تضییں می کند لذین تمام x_1^+ ها و x_1^- ها آن سوری از تابع می سود کنند

x_1^-, x_1^+ هایی که باشد لذین همان $x_1^+ \cdot x_1^- = 0$ برابر با صفر است.

تمدن: در مدل بالا با مرضی C_1 چرا می توان از عاکر دید $x_1^+ \cdot x_1^- = 0$ بخواهی زاند است؟

حدیقہ: ثابت کنید در مدل بالا حالی که $C_1 \geq C_2 \geq \dots \geq C_n$ باشد مید $x^+ - x^- = 0$ زندگ است.

حدیقہ: حمین بالا را بزرگ‌تر کرستند $\max_{x \in X} c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n$ (پس کنید).

حدیقہ: فرض کنید در مدل بال تابع هدف همچون زیر باشد:

$$\min c_1 |kx_1 + px_r| + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n \quad c_i, k, p \in \mathbb{R}$$

$y = |x|$

x_1, x_2, \dots, x_n آزاد

مثال: فرض کنید در موتوریک ماشین بوسیل زیر نیاز است:

قطعه	بدنه	دیفرانسیل	جعب	آسن	"
عددار	۱	۲	۵	۳	۴
محبودی	۵۰	۹۰	۳۰۰	۱۵۰	۱۶۰
لوله‌های مال	۵۰	۴۵	۷۰	۵۰	۴۰

حال تعداد ماشین که با این تعداد محبودی قطعه می‌توان ساخت ۴ ماشین است زیرا:

$$\min \left\{ \left[x_1 \right], \left[x_2 \right], \left[x_3 \right], \left[x_4 \right], x_5/5, x_6/3, x_7/4 \right\}$$

رباید در اینجا بگیرم. اگر تابع هدف بیشترین تعداد ماشین ساخته شده با این تعداد قطعه باشد آنگاه تابع هدف مانند زیر است:

$$\max \min \left\{ x_1, x_2, \dots, x_7 \right\}$$

s.a.m $\max_{x \in X} c_1 x_1 + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n$ می‌باشد. (نمودار پسندیده)

الكون مرض لکنیه تابع حدف کی مسئلہ صورت زیر باشد:

$$\text{Max} \text{ Min} \{c^1x, c^2x, \dots, c^Kx\}$$

$$c^i x = c_1^i x_1 + c_2^i x_2 + \dots + c_n^i x_n \quad \text{کردار:}$$

$$\left. \begin{array}{l} s.t \\ \quad A x = b \\ \quad x \geq 0 \end{array} \right\}$$

غیر خطی است زیرا مع حزمه سرا بر باره دو خواست. اصل نسبت مم نداریں
درائیجا با تغیر متغیر $y = \text{Min} \{c^1x, c^2x, \dots, c^Kx\}$ داریں.

$$\text{Max } y$$

$$\left. \begin{array}{l} y = \text{Min} \{c^1x, c^2x, \dots, c^Kx\} \\ A x = b \\ x \geq 0 \end{array} \right\}$$

غیر خطی است جون ملن است x دوبار برشود ری چه دوبار برشود.
ک معامل است با:

$$\text{Max } y$$

$$\left. \begin{array}{l} A x = b \\ x \geq 0 \\ y \leq c^1 x \\ \vdots \\ y \leq c^K x \end{array} \right\}$$

$$y = c^1 x \vee y = c^2 x \vee \dots \vee y = c^K x \quad (**)$$

s.a.m

در مدل هایی چون \max (یا) وجود رارد اصل تابع دفعه بیشتر را زیاد نمی برد، پس غیر طبیعت است.

آن می توان تابع را دل که مید (**) تابع حد ذات است و زائد است. زیاد نمی کوئی نمی

$$y \leq c^1 x, \quad \dots \quad , \quad y \leq c^K x$$

عنی که کران پائین محصور است

دونتی \max می تریم یعنی بین کراهای پائین داریم \max می تریم یعنی بزرگترین کران پائین (\inf)

را آنکه بسی کیم که چون مجموعه متسابق است \inf همان \min مجموعه است پس عضوی از مجموعه است

دقت کنید که فقط می خواهیم \inf تهادی بود که درست است اگر در جای دیگر به کاری رفت صرف نادرست

بنود چون مکن است محدودیت های ریگری روی x اعمال شوند را جازه نهند \inf برای \min سود

$\max y$

برآیند \inf :

$$\text{s.t} \begin{cases} Ax = b \\ y \leq c^i x \quad i=1, \dots, K \\ x \geq 0 \end{cases}$$

تمدن: نهان دهنده سلسله معادل مسند "الف" است (ثابت کنید (**)) مید زائد است)

$$\max \min \{c^1 x, c^2 x, \dots, c^K x\}$$

$\max y$

$$\text{s.a.m} \quad \text{s.t} \begin{cases} Ax = b \\ x \geq 0 \end{cases}$$

"الف"

$$\text{s.t} \begin{cases} Ax = b \\ y \leq c^i x \quad i=1, \dots, K \\ x \geq 0 \end{cases}$$

"ب"

راهنمایی: فرض کنید ب "جواب را در \min می‌باشد" معنی داشت که \min که تا قصبه با این معنی است.

تصویر: مبار حلته که سند $\min(\min) \leq \max(\max) \leq \min(\max)$

باید تبدیل بخطی نماید. (وقت کنید در حالت $\min(\min) \leq \max(\max)$ تبدیل بخطی می‌شود و به حالت صفردیک (برنامه‌نویسی) تبدیل می‌شود)

مثال/ فرض کنید می خواهیم کسی بگیریم. تیکت های این صورت است که لازم است ۹۹ صفحه، صفحه‌ای

۱۰۰۰ تومان، لازم است ۹۹۹ صفحه، صفحه ۸۰۰ و ... به صورت زیر باشد:

تعداد صفحات	تیکت هر صفحه
۱ - ۹۹	۱۰۰۰
۱۰۰ - ۹۹۹	۸۰۰
۱۰۰۰ + بالا	۳۴۰

فرض کنید می خواهیم ۱۳۵۹ برگ کسی بگیریم به صورت زیر محاسبه می‌شود:

$$\cancel{99} \times 1000 \rightarrow 991000$$

$$\cancel{900} \times 800 \rightarrow 7201000$$

$$\cancel{340} \times 340 \rightarrow \underline{1151000}$$

۹۹۹۱۰۰۰ تومان

وقت کنید هر چهارمین بین

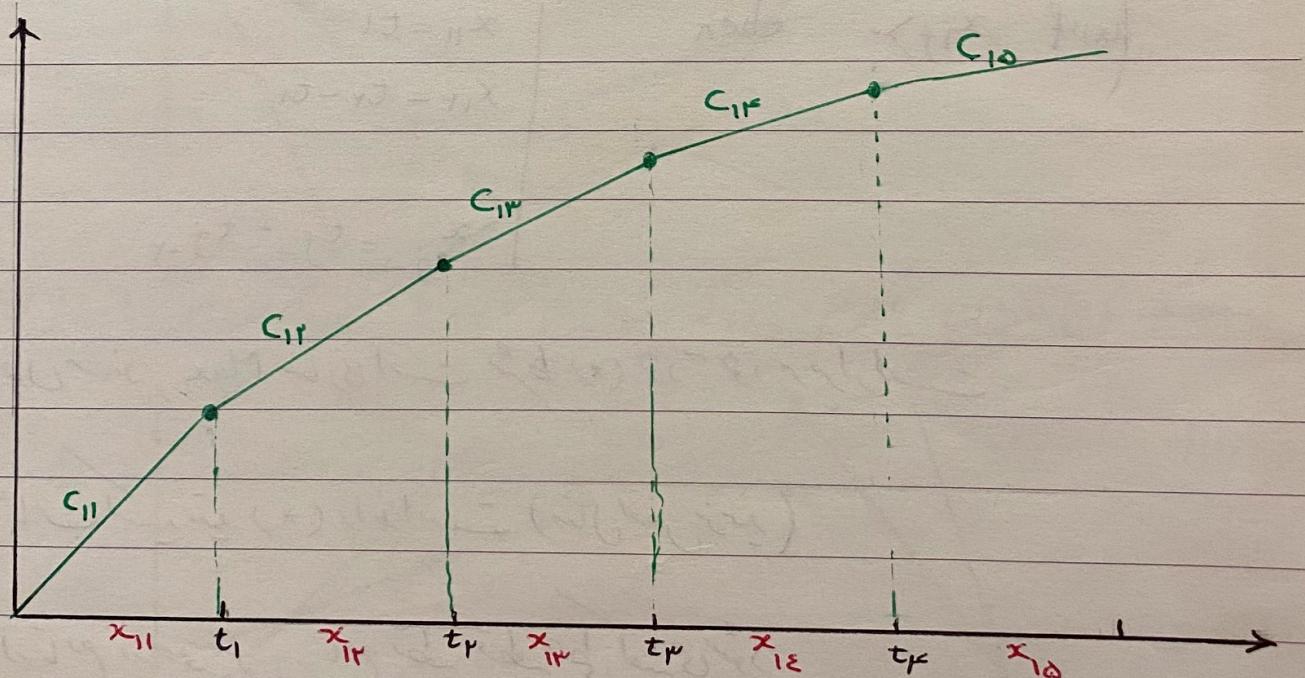
اکنون می خواهیم چنین مسئلہ ای را مدل زی کیم.

فرض کریں مزد A لر چندین راه کب درآمدی کند کہ اولین راه کسب درآمد ھان کسی برداشت و فروخت

اے۔ می خواهیم درآمدھار اور Max کیم. دلیل:

$$\text{Max } f_1(x_1) + c_2 x_2 + \dots + c_n x_n$$

$$\text{s.t} \begin{cases} a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n = b \\ x_1, \dots, x_n \geq 0 \end{cases}$$



$$c_{11} > c_{12} > c_{13} > c_{14} > c_{15} > c_{16}$$

فرض میں:

$$\text{s.a.m } x_1 = x_{11} + x_{12} + x_{13} + \dots + x_{1t}$$

پس داشم

$$\text{Max} (c_{11}x_{11} + c_{12}x_{12} + \dots + c_{1t}x_{1t}) + c_r x_r + \dots + c_n x_n$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Ax = b \\ x_1 = x_{11} + x_{12} + \dots + x_{1p} \\ x_{11} \leq t_1 \\ x_{12} \leq t_2 - t_1 \\ \vdots \\ x_{1p} \leq t_p - t_{p-1} \end{array} \right.$$

$$x_{11}, \dots, x_{1p}, x_r, x_p, \dots, x_n \geq 0$$

(*) if $x_{1j} > 0$ then

$$\left| \begin{array}{l} x_{11} = t_1 \\ x_{12} = t_2 - t_1 \\ \vdots \\ x_{1j-1} = t_{j-1} - t_{j-2} \end{array} \right.$$

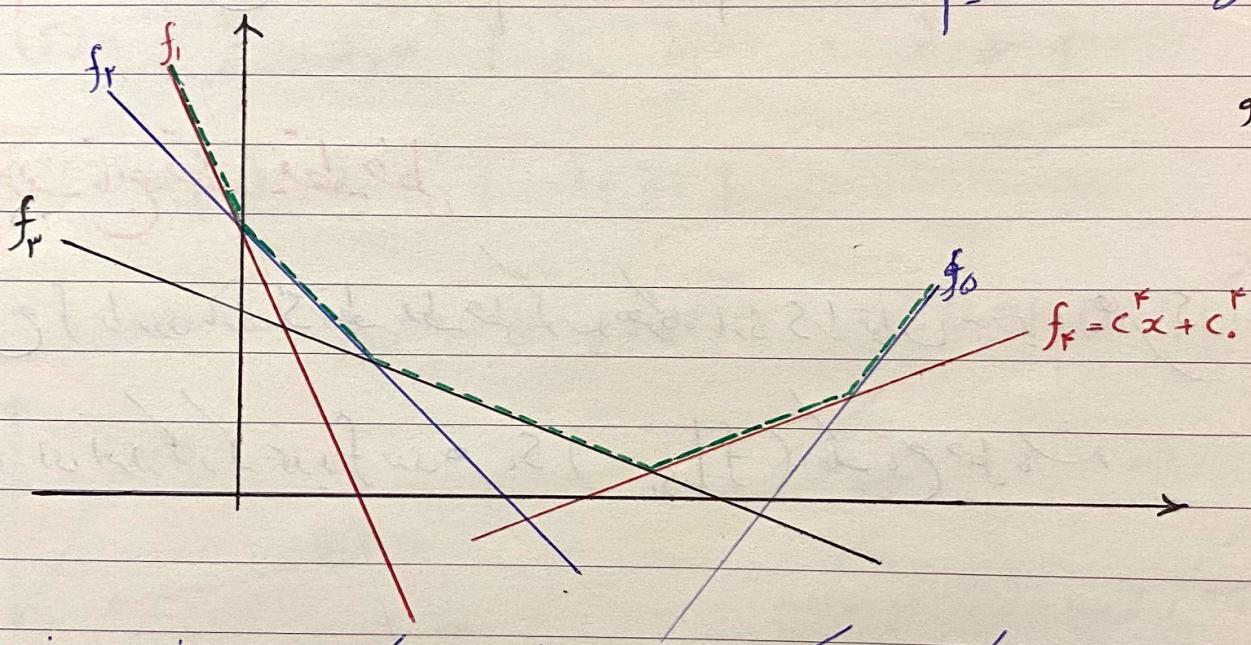
برای اینجا جو مقدار است Max سازی است سرط (*) خود برقرار است.

مُرمن: ثابت کنید مقدار (*) زائد است (مثال لغزش بزرگ)

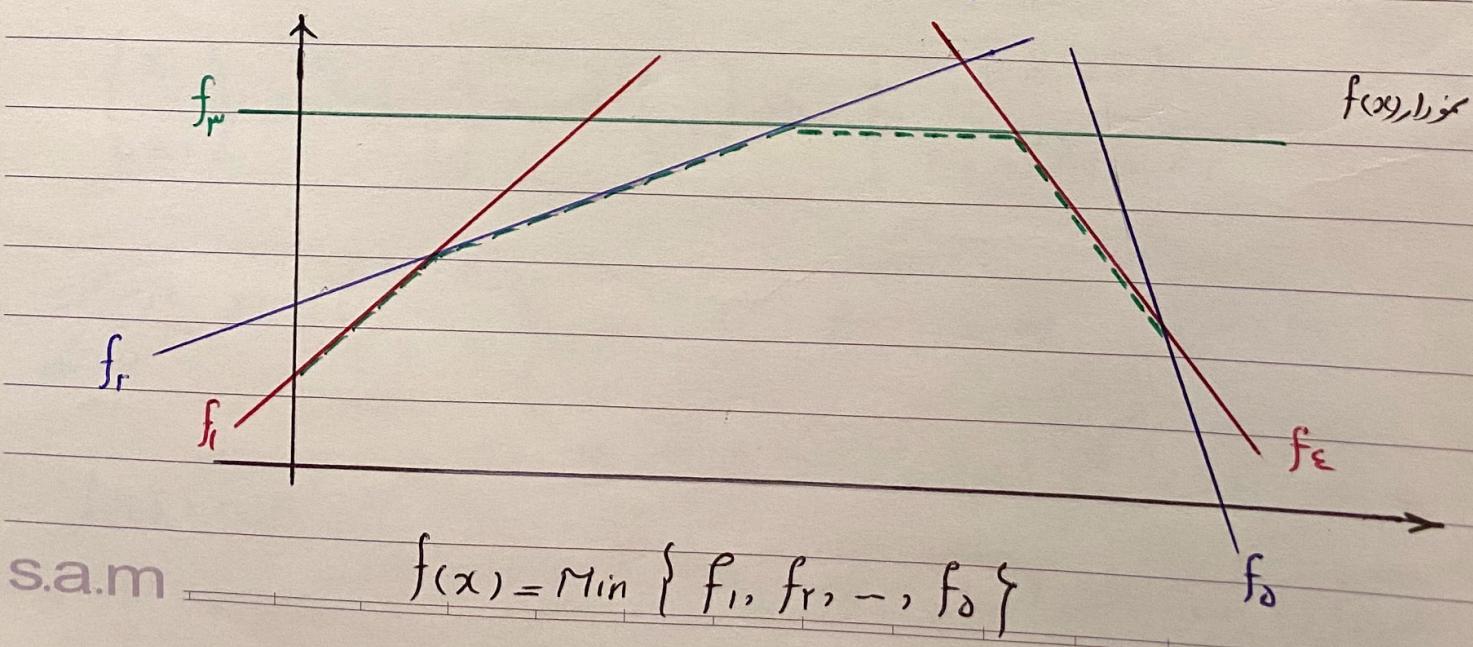
- محدود را باع در صفر نهاد. تابع نقطه تطفی حظی لفته می شود.

$$f(x) = \min \left\{ \underbrace{c_1'x + c_1}_f, \underbrace{c_2'x + c_2}_r, \dots, \underbrace{c_k'x + c_k}_k \right\} : \text{فرض کنید } f(x) \text{ تابع نقطایی می‌نماید}$$

$$g(x) = \max \left\{ \underbrace{c_1'x + c_1}_f, \underbrace{c_2'x + c_2}_r, \dots, \underbrace{c_k'x + c_k}_k \right\} : \text{اگر آنکه و نقطایی مانند نماید}$$



\$g(x)\$ تابع نقطایی - مانند نماید که درستاً بالا تمام نقاط سرینگ خطیین را شامل نمود



s.a.m

$$f(x) = \min \{ f_1, f_r, \dots, f_k \}$$

Min توابع نقطه‌ای - می‌نمیم در مطلع زیر ممکن آنفراز می‌امند.

ترین: ثابت کنید تابع نقطه‌ای - ماکرغم که تابع محدب است

برهان: ثابت کنید هر تابع نقطه‌ای - می‌نمیم که تابع معفر است. مر = ۱۳۳

برهان: ثابت کنید تابع نقطه‌ای - ماکرغم و نقطه‌ای می‌نمیم قطعه قطعه حضی اند.

تحمیل تابع قطعه قطعه خطی

تابع f را روی بازه S قطعه قطعه خطی کوئند هرگاه بازه S را بتوان به زیر بازه‌های S_1, S_2, \dots, S_k تقسیم کرد.

برهان: ای اینداز کرد که تجدید f روی هر S_i $(f|_{S_i})$ که تابع خطی باشد.