Informe: Optimizacion Convexa Taller No. 3

Estudiante: Ruben Rodriguez
Código: 2181969
Grupo: O1
Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática
Universidad Industrial de Santander

19 de junio de 2022

1. Introducción

Problem Formulation.

2. Desarrollo

1. (15 points) Un vendedor de frutas necesita 16 cajas de peras, 5 de plátanos y 20 de manzanas. Dos mayoristas pueden suministrarle para satisfacer sus necesidades, pero soló venden la frutas en contenedores completos. El mayorista A envía en cada contenedor 8 cajas de peras, 1 de plátanos y 2 de manzanas. El mayorista B envía en cada contenedor 2 cajas de peras, 1 de plátanos y 7 de manzanas. Sabiendo que el mayorista A se encuentra a 150 km de distancia y el mayorista B a 300 km, calcular cuántos contenedores habrá que comprar a cada mayorista, con objeto de ahorrar tiempo y dinero, reduciendo al mínimo la distancia recorrida. Identifique la variable de optimización, la función de costo, las restricciones. Además Bosqueje la región factible, y haga un mapa de calor mostrar el valor en la función de costo.

Solucion en el anexo.

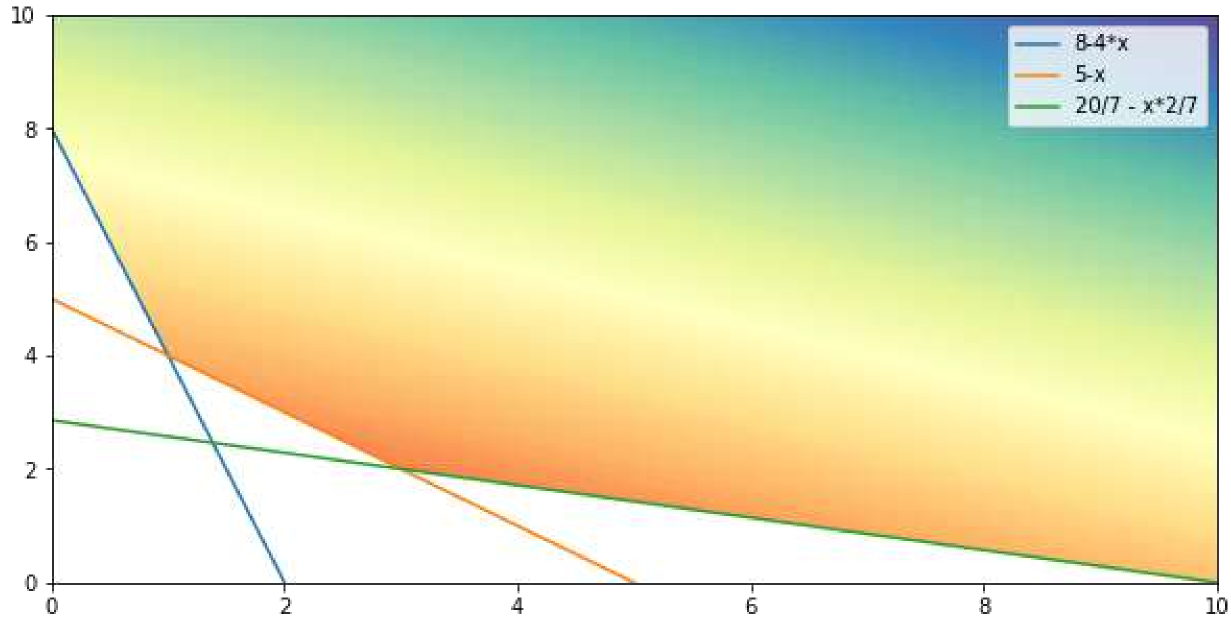


Figura 1: Conjunto factible punto 1.

2. (15 points) Se realizó una encuesta de televisión local y se encontró que un programa con 20 minutos de variedades y un minuto de publicidad capta 30000 espectadores, mientras que otro programa con 10 minutos de variedades y 1 minuto de publicidad capta 10000 espectadores. Para un determinado período, la dirección de la red de televisión decide dedicar hasta 80 minutos de variedades y hasta 6 minutos de publicidad. Cuántas veces deber aparecer cada programa con objeto de captar el máximo número de espectadores? Bosqueje la región factible.

Solucion en el anexo.

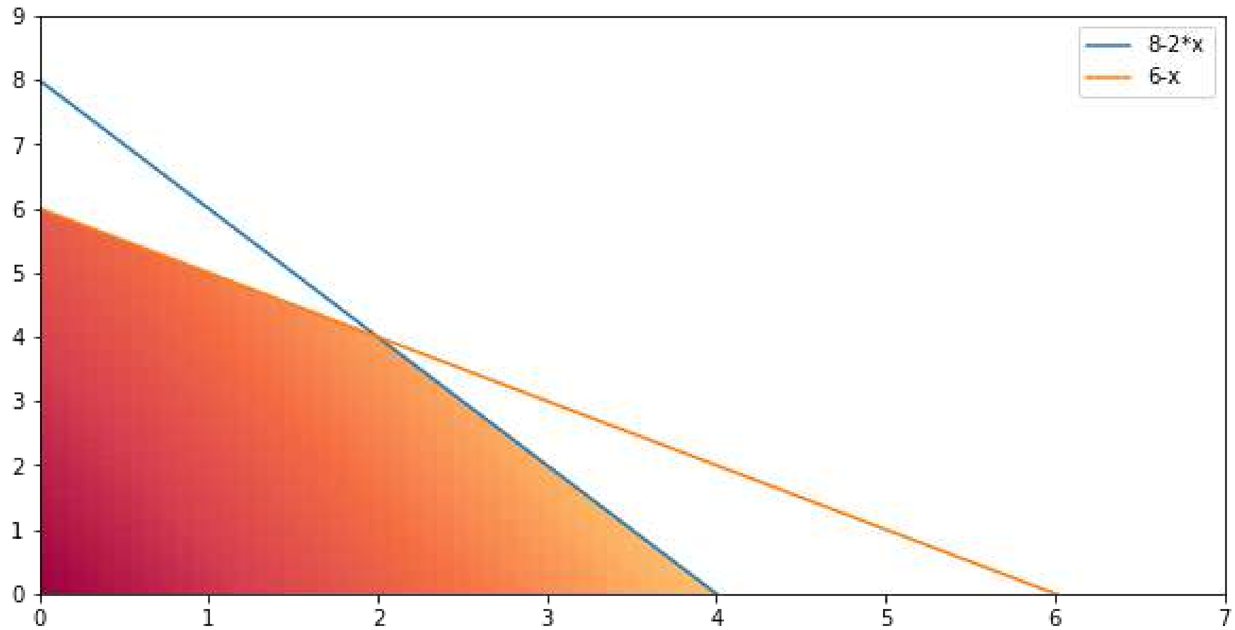


Figura 2: Conjunto factible punto 2

3. (20 points) *Asignación de energía en un sistema de comunicación inalámbrica:* Consideremos n transmisores con potencias $p_1, \ldots, p_n \geq 0$, trasmitiendo a n receptores. Estas potencias son las variables de optimización en el problema. Tenemos que $G \in \mathbf{R}^{n \times n}$ denota la matriz de ganancias de la ruta de los transmisores a los receptores; $G_{ij} \geq 0$ es la ganancia de la ruta del transmisor j al receptor i. La potencia de señal en el receptor i es entonces $s_i = g_{ii}p_i$, y la potencia de interferencia en el receptor i es $I_i = \sum_{k \neq i} G_{ik}p_k$. La señal de interferencia a la interferencia más el ruido, denotado como el SINR, en el receptor i, está dado por $S_i/\left(I_i + \sigma_i\right)$, donde $\sigma_i > 0$ es el auto-poder de ruido en el receptor i. El objetivo en este problema es maximizar la relación mínima SNR, sobre todos los receptores, es decir, maximizar:

$$\min_{i=1,\ldots,n} \frac{S_i}{I_i + \sigma_i}$$

Hay una serie de restricciones en las potencias que deben estar satisfacerse, además de que $p_i \geq 0$. La primera es una potencia máxima permitida para cada transmisor, es decir, $p_i \leq P_i^{\max}$, donde $P_i^{\max} > 0$ es dado. Además, los transmisores se dividen en grupos, con los cuales comparte la misma fuente de alimentación, por lo que hay una restricción total de potencia para cada grupo de potencias de transmisores. Más precisamente, tenemos subconjuntos $K_1, \ldots, K_m$ de $\{1, \ldots, n\}$ con $K_1 \cup \cdots \cup K_m = \{1, \ldots, n\}$, y $K_j \cap K_l = 0$ sí $j \neq l$. Para cada grupo K_l la alimentación total del transmisor asociado no puede exceder $P_l^{\mathrm{SP}} > 0$:

$$\sum_{k \in K_{\mathrm{I}}} p_k \leq P_I^{\mathrm{SP}}, \quad l = 1, \ldots, m$$

Finalmente, tenemos un limite $P_k^{\mathrm{rc}} > 0$ en la potencia total recibida en cada receptor:

$$\sum_{k=1}^{n} G_{ik} p_k \leq P_i^{rc}, \quad i = 1, \ldots, n$$

(Esta restricción refleja el hecho de que los receptores se saturen si la potencia total recibida es demasiado grande). Formule el problema de maximización del SINR.

Solucion en el anexoo.

3. Anexos

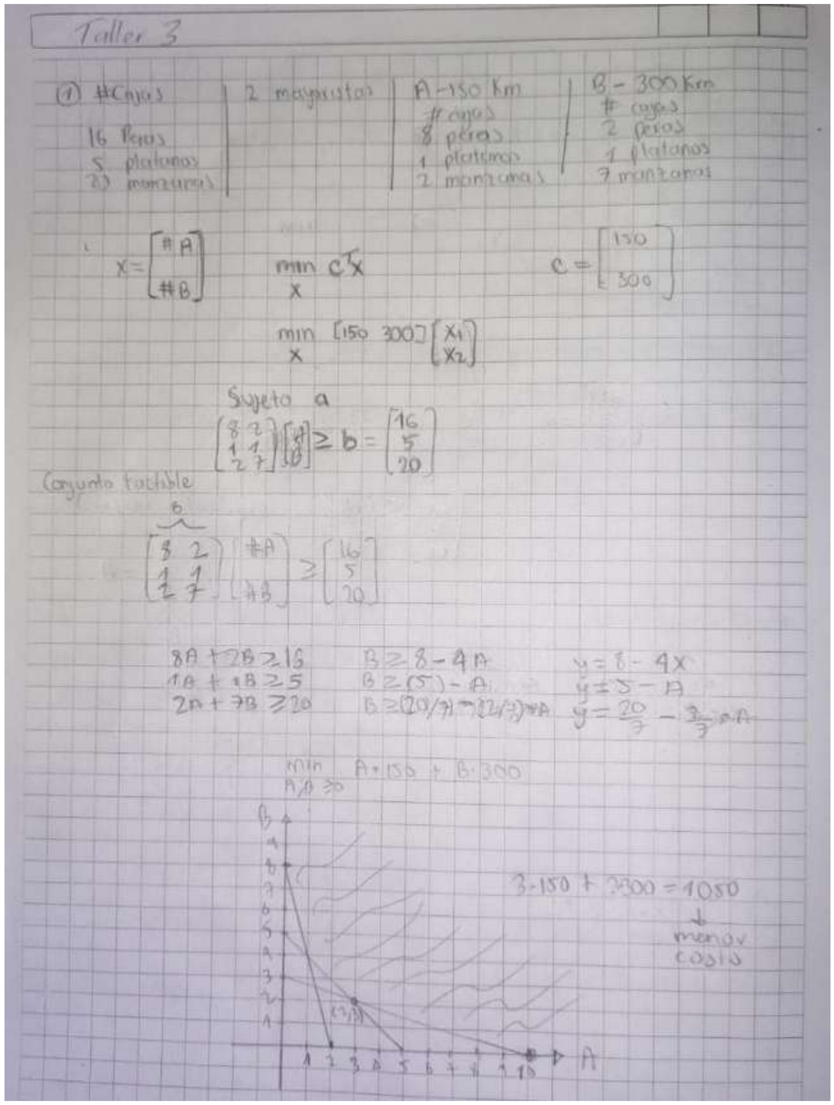


Figura 3: Punto 1

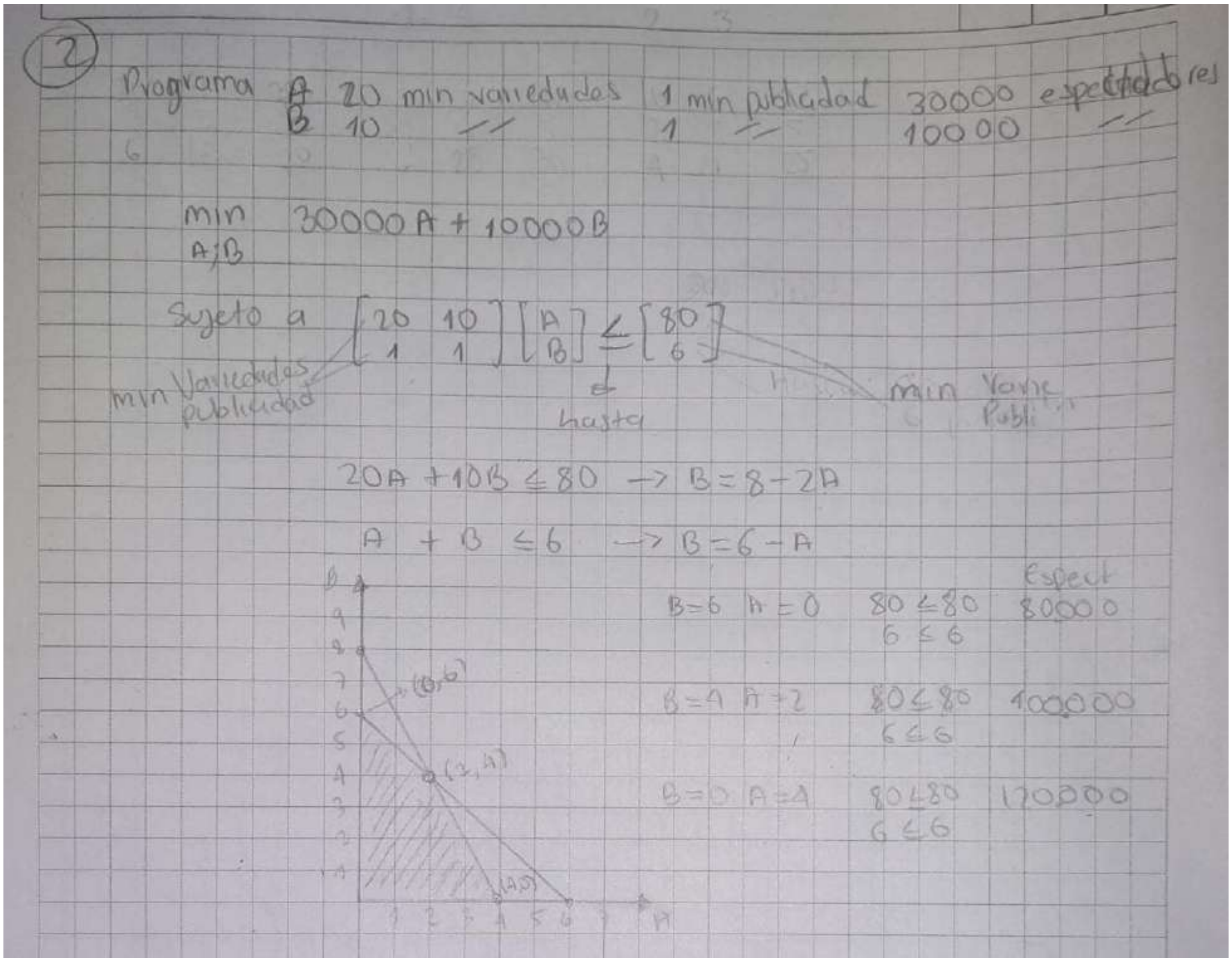
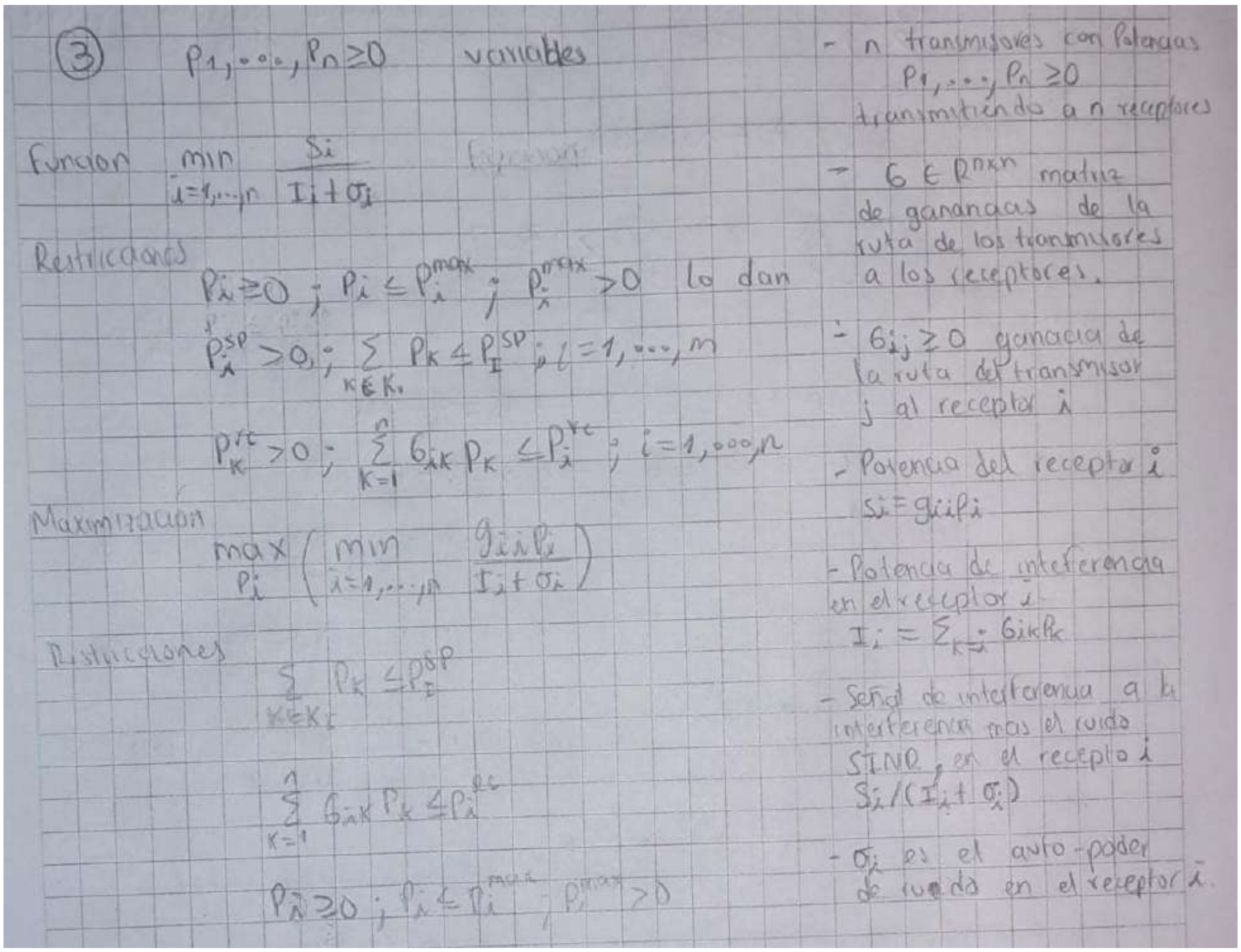


Figura 4: Punto 2



③ $p_1,\dots,p_n \ge 0$ variables

Funcion $\min\limits_{i=1,\dots,n} \frac{S_i}{I_i+\sigma_i}$

Restricciones

$p_i \ge 0$; $p_i \le p_i^{max}$; $p_i^{max} > 0$ lo dan

$p_i^{sp} > 0$; $\sum_{k\in K_i} p_k \le p_I^{sp}$; $l=1,\dots,m$

$p_k^{rc} > 0$; $\sum_{k=1}^{n} G_{ik} p_k \le p_i^{rc}$; $i=1,\dots,n$

Maximizacion

$\max\limits_{p_i} \left(\min\limits_{i=1,\dots,n} \frac{g_{ii}p_i}{I_i+\sigma_i} \right)$

Restricciones

$\sum_{k\in K_I} p_k \le p_I^{sp}$

$\sum_{k=1}^{n} G_{ik} p_k \le p_i^{rc}$

$p_i \ge 0$; $p_i \le p_i^{max}$; $p_i^{max} > 0$

- n transmisores con potencias $p_1,\dots,p_n \ge 0$ transmitiendo a n receptores
- $G \in R^{n\times n}$ matriz de ganancias de la ruta de los transmisores a los receptores.
- $G_{ij} \ge 0$ ganancia de la ruta del transmisor j al receptor i
- Potencia del receptor i $S_i = g_{ii}p_i$
- Potencia de interferencia en el receptor i $I_i = \sum_{k\ne i} G_{ik}p_k$
- Señal de interferencia a la interferencia mas el ruido SINR, en el receptor i $S_i/(I_i+\sigma_i)$
- σ_i es el auto-poder de ruido en el receptor i.

Figura 5: Punto 3