

国家税务总局徐州市税务局稽查局

Convex Optimization HW 1

1. ~~min~~ $\max_x f_{\text{课程收获}}(x) + g_{\text{课程评分}}(x) - h_{\text{任务量}}(x)$
s.t. $x \in C, C = \{\text{北大全部课程}\}$

2. 若课程 A 评价 > 课程 B 评价,
则选 A 的人多, 选上概率会降低。

3.

a. 由拓扑性质, \emptyset 闭且开, 且 bounded, 因此 compact.

b. 由于开补为闭、闭补为开, 故 \mathbb{R}^n ~~not~~ closed 且 open, 不 bounded, 不 compact

c. C_3 不闭也不开. (不闭: 存在集内点列极限不在集内; 不开: 有点小邻域不全在集合内)
其 bounded, 不 compact

d. C_4 不闭也不开, 理由同上. 显然 $x \rightarrow +\infty, y \rightarrow +\infty$ 时仍在 C_4 内, 故不 bounded.
不 compact.

e. C_5 是闭集, 因为 $\mathbb{R}/C_5 = \dots \cup (-1, 0) \cup (0, 1) \cup (1, 2) \cup \dots$ 是开集, 由开、闭互补可知. 显然 C_5 不 bounded, 故不 compact.

f. C_6 不闭不开, 因为 $\lim_{k \rightarrow \infty} \frac{1}{k} = 0$ 不在 C_6 内, 故不闭; 点小邻域总有 C_6 外的点, 故不开.
对于 $x \in C_6, 0 \leq x \leq 1$, 故 C_6 bounded. 不 compact.

g. G 不闭、不开, G 内 $(1, \sin 1)$ 点小邻域总有外点, 故不开; 由于 $\sin x, x \in \mathbb{Z}$ 的点列.
在 $[-1, 1]$ 上稠密, 可知 G 中一定有收敛到 $(0, c), c \in [-1, 1]$ 的点, 故不闭.

$G \subset [0, 1] \times [-1, 1]$, 故 bounded.

不 compact.