

第2章 凸优化基础

Exercise 1.1 证明范数函数是凸函数，说明零范数 $\|\mathbf{x}\|_0 = \#(i|x_i \neq 0)$ 不是凸函数

Exercise 1.2 证明范数意义的单位球是凸集

Exercise 1.3 证明凸函数的定义1和定义2等价

Exercise 1.4 考虑函数 $f(\mathbf{x}) = (\mathbf{a}^T \mathbf{x})(\mathbf{b}^T \mathbf{x})$ ，其中 \mathbf{a} 、 \mathbf{b} 和 \mathbf{x} 是 n 维向量

(1) 计算 $\nabla f(\mathbf{x}) = \frac{\partial f}{\partial \mathbf{x}}$

(2) 计算黑塞矩阵 $F(\mathbf{x}) = \frac{\partial^2 f}{\partial \mathbf{x} \partial \mathbf{x}^T}$

Exercise 1.5 给定凸函数 f ，证明当 \mathbf{x} 是随机变量时，有 $f(E(\mathbf{x})) \leq E(f(\mathbf{x}))$