計算機概論 II—Matlab 習題

單維彰

June 16, 1999

以下問題可以藉用各種工具解決, 但是請大家試著使用 Matlab 來做.

1. 用牛頓法求
$$\cos x = \frac{1}{8}$$
的根, 準確到小數點下第四位. 其中 x 是弧度量, $0 \le x \le \frac{\pi}{2}$.

2. 計算
$$\int_0^1 \sqrt{1+x^3}\,dx$$
準確到小數點下第四位.

3. 利用 `plot` 指令畫出單位圓 $x^2+y^2=1$ 的圖形. 提醒您, 方法之一是運用圓的參數式 $x=\cos t$, $y=\sin t$, $0 \le t \le 2\pi$.

4. 利用 `help` 檢查 `roots` 指令的使用方法, 然後求 $4x^4-3x^3+2x^2-x+1=0$ 的所有根.

5. 隨便給一個序列 `x`, 假設 `x` 的元素個數是 N. 寫一段程式, 若 N 爲偶數, 找出 `x` 中排序在第 $\frac{N}{2}$ 位置的數, 否則找出排序在第 $\frac{N+1}{2}$ 位置的數.

6. 令 `A` 是一個維度 $m \times n$ 的矩陣. 解釋 `max(A)` 和 `min(max(A))` 分別是什麼意思？

7. 令 `x` 是一個維度 n 的向量. 解釋 `find(x > 0.8*max(x))` 是什麼意思？

8. 令 A 是一個維度 $m \times n$ 的矩陣. 寫一段程式, 找出 A 中有哪些列 (row) 符合以下性質: 第 j 列中的元素平均值 (mean) 超過整個矩陣的平均值. 提醒您用 `help` 去學習一些相關指令的技巧.

9. 令 `x=[2 3 5 6]` 和 `y=-1:2` 而 `z = x.^y` 解釋 `z` 的值是什麼？

10. 令 A 是一個維度 $m \times n$ 的矩陣. 寫一段程式, 算出 A 的第一列與第一行的所有元素和.

11. 令 n 爲任意正整數. 寫一段程式, 產生一個 $n \times n$ 的方陣, 它的對角線元素都是 2, 在對角線上一條及下一條的兩條次對角線上都是 -1, 其他元素都是 0.

12. 考慮遞迴公式 $x_{n+1} = x_n(1 - x_n)$, 其中 x_0 是初始值, 而且 $0 \leq x_0 \leq 1$. 實驗用幾種不同的初始值來開始這個遞迴公式, 試著將您的觀察作成結論.

13. 令 x 是一個維度 n 的向量, k 是一個常數. 寫一段程式, 算出 x 中數值不小於 k 的所有元素之平均值.

14. 令 x 是一個維度 n 的向量, s 是一個常數. 寫一段程式, 將 x 中絕對值小於 s 的元素全部變成 0, 而保留其他的元素不動.

15. 用 Matlab 計算 $(-1)^{\frac{1}{3}}$ 的值, 並解釋其答案.