

Лабораторно упражнение 2: Интерполация и регресионен анализ чрез MATLAB

Владимир Димитров

September 23, 2018

Съдържание

1	Описание	1
2	Използвани функции в Matlab	2
3	Задачи за изпълнение	2
3.1	Задача 1	2
3.2	Задача 2*	2
3.3	Задача 3	3
3.4	Задача 4	3

1 Описание

Целта на упражнението е запознаване с основните възможности на Matlab за приближение на данни чрез помощни криви. Това често се налага, когато са налице брой от числови стойности, които са придобити чрез експеримент и е необходимо да се създаде аналитична функция, която да отчита тенденцията.

Ако функцията минимизира грешката, без задължително да съвпада с всички измерени стойности, то процеса се нарича регресионен анализ. Проблемът може и да се разгледа като намиране на оптимална крива, която минимизира квадратичната

грешка (повече в упражнение 3). Това често се налага, когато към измерените данни е добавен шум, като типична ситуация е при измервания на данни от сензор с АЦП на микроконтролер. Ако е необходимо да се състави функция, която да изобразява тенденцията в данните, то тя може да бъде права, полином от определен ред, Фуриерова сума или друга аналитична функция. Друг контекст, при който може да е необходим регресионен анализ е при апроксимиране на данни от нелинеен сензор (например от сензора за разстояние) с по-проста крива, която да послужи за лесно изчисление на измерваната величина. Ще бъдат разгледани възможностите на Matlab за решаване такъв тип проблеми.

Друг възможен практически проблем е ситуация при която е налична таблица с точни данни (например сензор за температура, както е първата задача) и е необходима интерполация за междинна стойност или такава, която е извън разглеждания интервал. Този тип проблеми се решават чрез интерполация на данните за изискваните точки, като основната разлика с предния случай е задължението на интерполиращата функция да съвпада точно с представените данни. За междинните данни е възможно линейна, синусоидална или сплайн функция. Повече информация и допълнително развитие на разглежданите проблеми може да намерите в [1] или семинарно 2.

2 Използвани функции в Matlab

`interp1`, `polyfit`, `polyval`, `fitnlm`, `fitlm`

3 Задачи за изпълнение

3.1 Задача 1

За предоставения спецификационен лист на температурен сензор PT100 тип TF101 да се начертае графика на функцията $R=f(T)$. Използвайки вградените програми (`curve fitting app`) в Matlab или готови функции да се намери интерполационен полином на сензора. С нейна помощ да се изчисли съпротивлението за температури: 105, 115, 605 градуса.

3.2 Задача 2*

Да се развие разработения в задача 1 скрипт, като се представи възможност за четене от файл със записани данни. Във файла да може да се записва информация за дименсията и типа на променливите. Скриптът допълнително да позволява възможност за избор на ред на полиномна апроксимация, да се изобразява графика на апроксимираната крива и входните данни. За тест на скрипта да се въведат данните от представения лист на резистивния сензор за сила или друг по избор.

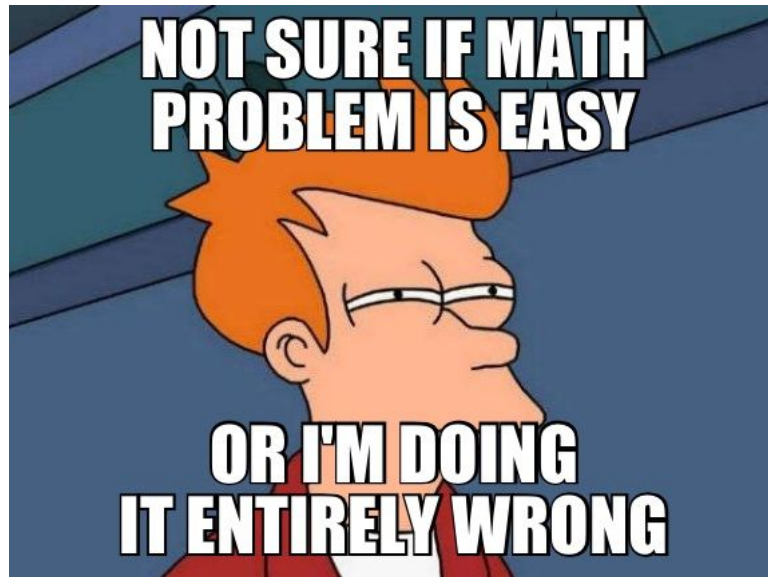


Figure 3.1:

3.3 Задача 3

Да се извърши регресионен анализ на данните, като се въведат данни от графиката на сензор за измерване на разстояние GP2Y0A21YK0F. Да се генерират експоненциална и полиномна апроксимация. Чрез тях да се намери напрежението за разстояние 1.25cm, 5.3cm, 10.25cm.

3.4 Задача 4*

Да се зареди файлът carbig.mat, даващ статистически данни за автомобили произведени между 1970 - 1982 в САЩ. Да се преработят всички дименсии в системата ISO и да се направи регресионен анализ даващ връзката между разхода на гориво, технологичното ниво (година на производство), маса и конски сили.

Литература

[1] Steven Chapra. Numerical methods for engineers. McGraw-Hill Education, New York, NY, 7 edition, 2015.