

Числени методи, СИ и ИС, втори курс,  
2019/2020

Допълнителни задачи за подготовка за контролна  
работа No 2

**Задача 1.** Дадени са стойности в 5 точки от сигнал от даден акселерометър (сензор, измерващ линейно ускорение). Да се намери обобщен полином по подходящ базис, интерполиращ тези точки, ако е известно, че сигналът се описва от периодична функция с период а)  $T = 2\pi$ ; б)  $T = 8$ . Да се илюстрира графично, като се визуализират точките и графиката на полинома в една координатна система. Да се сравнят резултатите

$t, ms$	0	1.5	3	4	6
ускорение, $m/s^2$	0	1	1.5	4	2

**Задача 2.** По метода на най-малките квадрати да се намери подходяща функция, която приближава таблицата

$x$	2	4	6	7	10	11	14	17	20
$y$	4	5	6	7	8	8	11	10	12

Да се илюстрира графично.

**Задача 3.** Да се реши преопределената система

$$\begin{aligned}x + 2y &= 1, \\x - y &= 5, \\3x + 4y &= 17.\end{aligned}$$

**Задача 4.** Да се намери полином от втора степен на най-добро средноквадратично приближение в интервала  $[0, \frac{\pi}{2}]$  при тегло  $\mu(x) = 1$  за функцията  $f(x) = \sin x$ . Да се илюстрира графично. Да се намерят равномерното и средноквадратичното разстояние между полинома и функцията.

**Задача 5.** Като се използва съставната квадратурна формула на трапеците (правоъгълниците, Симпсън), да се намери приблизително стойността на интеграла

$$\int_0^4 (1 - e^{-x}) dx$$

така, че грешката да не надминава по модул  $\epsilon$ , където  $\epsilon$  се задава като параметър. Решението да е итеративно (да не се използват вградени функции за сума) и да не използва вградени функции за намиране на най-малка и най-голяма стойност.

Да се илюстрира графично, като за формулата на правоъгълниците (трапеците, Симпсън) се построят графиката на подинтегралната функция и правоъгълниците (трапеците, криволинейните трапеци), които апроксимират лицето на криволинейния трапец, определен от графиката на подинтегралната функция.

*На контролното формулите за оценка на грешката ще бъдат дадени, не е необходимо да се учат.*

**Задача 6.** Да се напише функция `rectangleQuadrature[f_, a_, b_, nodes_]`, която пресмята приближено

$$\int_a^b f(x)dx,$$

като използва съставната квадратурна формула на правоъгълниците с възли, зададени в списък `nodes`.

**Задача 7.** Да се напише програма в Mathematica, която по метода на най-малките квадрати намира полином от степен  $n$  ( $n$ -входен параметър), приближаващ точките  $\{(x_i, y_i)\}_{i=1}^s$ . Точките се задават като два списъка – първият с  $x$ -координатите, а вторият – с  $y$ -координатите им. Полиномът да се извежда в нормален вид и да се илюстрира задачата графично, като се изчертават в една координатна система графиката на полинома и точките.

**Задача 8.** Изведете формулата на Гаус-Льожандър с 3 възела по метода на неопределените коефициенти. Използвайте я, за да пресметнете приближено стойността на

$$\int_0^1 (e^{\sin x} - 2x^2)dx.$$

**Задача 9.** Да се намерят първите три ортогонални полинома с тегло  $\mu(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$  в интервала  $[-1, 1]$ .