

Két fájlt kell beküldeni! Az egyik az első feladathoz tartozó Matlab-függvény (`elso.m`), a másik pedig a többi feladat megoldása egyetlen szkriptben a szokott módon (`zh2.m`). Cím: rhorvath@math.bme.hu. A fájlok fejlécében és az e-mail tárgyában legyen benne a név és a Neptun-kód!

- (10p) Írjunk `elso.m` néven egy Matlab-függvényt, amely az alábbi eljárást hajtja végre: Bemenő paramétere egy f függvény, és egy a és b ($b > a$) valós szám. Kimenő paraméterei az I és a `modszer` valós számok. A program az f függvény $[a, b]$ intervallumon vett integrálját közelíti az I értékkel. Ha az intervallum hossza 10-nél kisebb, akkor a Simpson-szabályt használja a közelítésre az eredeti intervallumot 20 egyforma hosszú intervallumra osztva, különben az integrált a Matlab beépített parancsával számolja ki. Az első esetben a `modszer` változó értéke 0, a másodikban pedig 1.
- (10p) Tekintsük az alábbi nemlineáris egyenletet!

$$x^2 \sin x - 10 = 0$$

Oldjuk meg az egyenletet kétféleképpen: egyszer a Matlab beépített parancsával, másodszor pedig a Newton-módszerrel 30 lépésben ($f'(x) = 2x \sin x + x^2 \cos x$)! Használjuk kezdőpontoknak az $x = 1, \dots, 8$ értékeket és készítsünk egy háromszlopos táblázatot melynek az első oszlopában a kezdőérték (1 karakter helyen), második oszlopában a Matlab által adott, az adott kezdőértékhez tartozó zérushely (10 helyen 8 tizedesjeggyel) a harmadikban pedig a Newton-módszer által adott zérushely található (10 helyen 8 tizedesjeggyel)!

A Matlab által adott zérushely az $x=2$ pontból indulva:	(2p)
----------------------------------------------------------	------

- (8p) A $t = 0, 1, 2, 3, 4, 5$ időpontokban (s) egy test hőmérsékletét ($^{\circ}C$) rendre az alábbi értékeknek mértük $T = 10, 12, 16, 17, 13, 8$. Kérjünk be a felhasználótól egy 0 és 5 közé eső tetszőleges időpontot, és adjuk meg a megadott időpontban a becsült hőmérsékletértéket! Használjunk alakmegőrző interpolációt! Rajzoljuk is ki az interpolált függvény grafikonját az adott intervallumon!
- (12p) Egy betegségterjedési modellt ad meg az alábbi differenciálegyenlet:

$$\begin{aligned} S'(t) &= -aS(t)I(t), \\ I'(t) &= aS(t)I(t) - rI(t), \end{aligned}$$

ahol $S(t)$ adja meg az egészséges emberek számát (fő) az idő (hét) függvényében. Az a fertőzési ráta értéke $a = 0.002$ (1/(fő hét)) és az r gyógyulási ráta $r = 1.05$ (1/hét). Kezdetben a városban 10000 egészséges ember lakott, és ekkor érkezett egy fertőző ember a városba.

Oldjuk meg a Matlab segítségével a differenciálegyenlet-rendszert és rajzoltassuk ki két külön grafikus ablakba az egészségesek és a fertőzőek számának időbeli alakulását az első négy hétben!

Mikor lesz a legtöbb fertőző a városban és hányan lesznek fertőzőek ebben az időpontban?

(3p)

Hány egészséges ember van a városban abban a pillanatban amikor 1000-en fertőzőek?

(3p)

Numerikus számítások, 2. zh, 2017. csütörtöki csoport, B

Két fájlt kell beküldeni! Az egyik az első feladathoz tartozó Matlab-függvény (`elso.m`), a másik pedig a többi feladat megoldása egyetlen szkriptben a szokott módon (`zh2.m`). Cím: rhorvath@math.bme.hu. A fájlok fejlécében és az e-mail tárgyában legyen benne a név és a Neptun-kód!

1. (10p) Írjunk `elso.m` néven egy Matlab-függvényt, amely az alábbi eljárást hajtja végre: Bemenő paramétere egy f függvény, és egy a és b ($b > a$) valós szám. Kimenő paraméterei az I és a `modszer` valós számok. A program az f függvény $[a, b]$ intervallumon vett integrálját közelíti az I értékkel. Ha az intervallum hossza 5-nél kisebb, akkor a Simpson-szabályt használja a közelítésre az eredeti intervallumot 10 egyforma hosszú intervallumra osztva, különben az integrált a Matlab beépített parancsával számolja ki. Az első esetben a `modszer` változó értéke 1, a másodikban pedig 0.
2. (10p) Tekintsük az alábbi nemlineáris egyenletet!

$$x^2 \cos x + 2 = 0$$

Oldjuk meg az egyenletet kétféleképpen: egyszer a Matlab beépített parancsával, másodszor pedig a Newton-módszerrel 30 lépésben ($f'(x) = 2x \cos x - x^2 \sin x$)! Használjuk kezdőpontoknak az $x = 5, \dots, 12$ értékeket és készítsünk egy háromszlopos táblázatot melynek az első oszlopában a kezdőérték (1 karakter helyen), második oszlopában a Newton-módszer által adott, az adott kezdőértékhez tartozó zérushely (11 helyen 8 tizedesjeggyel) a harmadikban pedig a Matlab által adott zérushely található (11 helyen 8 tizedesjeggyel)!

A Matlab által adott zérushely az $x=7$ pontból indulva:	(2p)
----------------------------------------------------------	------

3. (8p) A $t = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$ időpontokban (s) egy test hőmérsékletét ($^{\circ}C$) rendre az alábbi értékeknek mértük $T = 10, 15, 16, 17, 13, 8, 4$. Kérjünk be a felhasználótól egy 0 és 6 közé eső tetszőleges időpontot, és adjuk meg a megadott időpontban a becsült hőmérsékletértéket! Használjunk alakmegőrző interpolációt! Rajzoljuk is ki az interpolált függvény grafikonját az adott intervallumon!
4. (12p) Egy betegségterjedési modellt ad meg az alábbi differenciálegyenlet:

$$\begin{aligned} S'(t) &= -aS(t)I(t), \\ I'(t) &= aS(t)I(t) - rI(t), \end{aligned}$$

ahol $S(t)$ adja meg az egészséges emberek számát (fő) az idő (hét) függvényében. Az a fertőzési ráta értéke $a = 0.01$ (1/(fő hét)) és az r gyógyulási ráta $r = 1.1$ (1/hét). Kezdetben a faluban 1000 egészséges ember lakott, és ekkor érkezett egy fertőző ember a faluba.

Oldjuk meg a Matlab segítségével a differenciálegyenlet-rendszert és rajzoltassuk ki két külön grafikus ablakba az egészségesek és a fertőzőek számának időbeli alakulását az első hat hétben!

Mikor lesz a legtöbb fertőző a faluban és hányan lesznek fertőzőek ebben az időpontban?

(3p)

Hány egészséges ember van a faluban abban a pillanatban amikor 100-an fertőzőek?

(3p)
