

## Feladatok a 7. hét anyagához (beadható: a 8. heti gyakorlatig)

Programírás esetén a Matlab fájlokat kell elküldeni részemre e-mailben. A fájlok ne függvények, hanem szkriptek legyenek, azaz olyan m-fájlok, amik beavatkozás nélkül maguktól lefutnak. A nem programozási feladatokat lapon (kézzel írva vagy nyomtatva) kell beadni.

1. FELADAT. (Matlab) Gyakorlaton megoldottuk a

$$\begin{aligned}\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial u}{\partial x} &= 0, \quad x \in (0, 1), \quad t \in (0, 4), \\ u_0(0, x) &= \sin(2\pi x), \\ u(t, 0) &= u(t, 1)\end{aligned}$$

advekciós egyenletet az implicit upwind sémával. Írjuk át a programot úgy, hogy a Sherman–Morrison-formulát alkalmazzuk az iterációs egyenletrendszer megoldására (lásd az előadás diáit)! Legyen  $r = 9$  és  $n = 300$ ! A program a szimulációt mutassa!

2. FELADAT. (Matlab) Oldjuk meg a

$$\begin{aligned}\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial u}{\partial x} &= 0, \quad x \in (0, 1), \quad t \in (0, 1.2), \\ u_0(0, x) &= 1 + \sin(2\pi x), \\ u(t, 0) &= g(t) \equiv 1\end{aligned}$$

Dirichlet-peremfeltételes advekciós egyenletet a Lax–Friedrichs-séma segítségével ( $u_j^{k+1} = (1+r)u_{j-1}^k/2 + (1-r)u_{j+1}^k/2$ )! A jobb oldalon használjuk az  $u_n^{k+1} = u_n^k - r(u_n^k - u_{n-1}^k)$  numerikus peremfeltételt! (Ahogy láttuk, erre azért van szükség, mert a differenciacsillag alakja miatt a séma nem tudja kiszámolni az  $x_n = 1$  pontbeli közelítéseket. Ezt a hiányt nekünk kell pótolni a programírás során. Az iteráció tehát csak az  $x_1, \dots, x_{n-1}$  pontokbeli közelítéseket fogja meghatározni. Az  $x_0 = 0$ -beli érték a peremfeltételből következik, az  $x_n$ -beli értéket pedig a numerikus peremfeltétel adja.) A programnak a szimulációt kell mutatnia  $r = 0.9$ ,  $n = 100$  választással.