5. feladatsor (beadási határidő: 2004. okt. 24.)

1. Írjunk Fourier-transzformáló daemont (a daemon olyan program, ami a „háttérbe teszi magát"). A program periodikusan ellenőrizze az aktuális directory tartalmát, ha talál `.in`-re végződő nevű file-t, akkor tegye bele a megfelelő `.out`-ra végződő nevű file-ba annak Fourier transzformáltját (amennyiben az még nem létezik). Használjuk az egyik meglévő Fourier transzformációs programunkat. Segítség: nézzük meg az `lstat` illetve az `opendir` és `readdir`, vagy a `scandir` függvények manual page-ét.

2. A gyakorlaton bemutatott `fork-pipe.c` programot írjuk át, hogy pipe-ok helyett:

   a. egy fifo-n keresztül kommunikáljon a fork()-al szétvált két process. Segítség: `man fifo`.

   b. file-ba írással és beolvasással kommunikáljanak. (Itt használjunk signal-okat, vagy `wait()`-et.)

3. Párhuzamosítsuk a III.3-as feladatbeli Monte-Carlo-féle integrál számítást POSIX thread-ek segítségével. A szálak száma, n, tetszőlegesen megválasztható legyen. A gyakorlaton elhangzottakon kívül hasznos lehet a következő dokumentáció (könyvfejezetek) a thread-ek alkalmazásához a C++ nyelvben:

   `http://www.awprofessional.com/articles/article.asp?p=169479`

4. Virtuális függvények alkalmazásával írjunk olyan programot, amely kirajzol egy adott függvényt, a numerikusan kiszámolt deriváltját és integrálját (x=0-ban utóbbi legyen 0). A program úgy legyen bővíthető újabb - külön fájlban lévő C++ programmal adott - függvényekkel, hogy a meglévő programot ne kelljen forráskód szinten módosítani!

5. Definiáljuk a csoportok osztályát absztrakt osztályként és származtassuk le belőle a három, négy és hatfogású forgási szimmetriának megfelelő forgáscsoportokat! (A csoportműveletet jelöljük *-gal, értelmezzük az inverz fogalmát, definiáljuk az egységelemet!)

6. Definiáljuk egy absztrakt osztály függvényeként a differenciálegyenlet-rendszerek megoldását! Származtassunk le ebből további osztályokat, melyekben a differenciálegyenlet-rendszerek megoldása explicit Euler-módszerrel, középpontos (javított) Euler módszerrel ill. negyedrendű Runge-Kutta módszerrel történik! A megoldandó problémák osztályát szintén absztrakt osztályként definiáljuk és ebből származtassuk le a konkrét problémákat! Két konkrét megoldandó egyenletrendszer:

$$\begin{aligned} \dot{x} &= -10\,x + 10\,y \\ \dot{y} &= -y + 28\,x - x\,z \\ \dot{z} &= -8/3\,z + x\,y \end{aligned}$$

(Lorenz-modell)

$$\begin{aligned} \dot{x} &= -y - z \\ \dot{y} &= x + 0.2\ y \\ \dot{z} &= 0.2 + x\ z - 5.7\ z \end{aligned}$$

(Rössler-modell).