TémaLabor – GPGPU- általános számítások a GPUn, folyadékszimuláció

Mit is jelent az a GPGPU?

Alapvetően ha programozásról beszélünk mindenkinek elsőre az egyszálú (esetleg pár szálú) CPU-n futó programok jutnak az eszébe. Ez miért is jelenthet problémát? Vannak olyan feladatok, amelyek nagymértékben párhuzamosíthatóak, és ha ezt észre vesszük és ki is használjuk sokkal gyorsabb programokat érhetünk el. Mint tudjuk a CPU csak korlátozottan képes a többszálúságra így az olyan problémák esetén ahol egyszerű számításokat tudunk nagy számban párhuzamosan végezni érdemes a GPU-hoz fordulni. Ilyenkor beszélünk GPGPU alkalmazásról. (GPGPU = General-purpose computing on graphics processing units, azaz általános célú számítások a grafikus processzoron)

Az egyik ilyen GPGPU alkalmazási terület a fizikai szimulációk. Aki ismeretes az áramlástanban hallhatott már a Navier-Stokes egyenletekről. Mi a témalaborunk keretében ezek megértésére és alkalmazására fókuszáltunk.

Ahhoz persze hogy a GPUn ilyen dolgokat végezhessünk, természetesen szükség van a megfelelő eszközökre, gondolok itt mind a megfelelő videokártyákra, ill. a megfelelő driverekre, fejlesztő környezetekre. Alapvetően két különböző környezetet használhatunk: OpenCL, CUDA. Az OpenCL nevének megfelelően is elméletileg mindenféle gyártó kártyáján működik, míg ezzel ellentétben a CUDA csak Nvidia és azon belül csak megfelelő Nvidia kártyákkal működik. Mivel mi rendelkeztünk Nvidia kártyával így az utóbbi környezetet választottuk a fejlesztésre. (Munkák során kétféle kártyát használtunk: 1 egyszerűbb mobil gput: Nvidia GeForce GT 635m és egy jóval erősebb Nvidia GeForce GTX 1070 kártyát)

Folyadék állapotát egy sebesség vektormezővel írjuk le:

Fizikai háttér: Navier-Stokes egyenletek

Alap implementáció OpenCL ben

Konvertálás OpenCL-ből Cuda-ba.

hasonlóságok,előnyök, hátrányok

optimalizálás/ monitorozás

Új funkciók

tetszőleges testek / falak – boundary Buffer

állandóan mozgó közeg

tetszőleges képből falak előállítása kép megjelenítése

Összefoglalás, jövőbeli tervek, felhasználási lehetőségek.