



Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem
Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Modellvezérelt tervezés hatékony támogatása GPU alkalmazásával



Bali János Dániel (AX9UV0), III. évf, (BSc) mérnök inf. szakos hallgató

Konzulensek: Hegedüs Ábel doktorandusz, MIT

Oláh János doktorandusz, MIT

Rendszertervezés szakirány

Önálló laboratórium összefoglaló

2011/12. II. félév

Az önálló laboratórium keretében azt vizsgáltuk, hogy a modellvezérelt tervezés hogyan támogatható hatékonyan GPU alkalmazásával. A modellvezérelt tervezés egy széles körben elterjedt és alkalmazott paradigma, technológia. Sok esetben hatalmas modelleken kell dolgozni, ahol fontos a teljesítmény kérdése. A grafikus kártyák (GPU) nagymértékű párhuzamosságot biztosítanak. Az általános célú programozásukkal a jól párhuzamosítható algoritmusok jelentős mértékben felgyorsíthatók. A labor fő célja ennek a két technológiának a felhasználásával a modellvezérelt tervezés hatékony támogatásának vizsgálata.

A félév során megismertem az Eclipse Modeling Framework (EMF) technológiát. Ennek a felhasználásával egy példa metamodellt hoztam létre. A metamodell egy közösségi hálót ír le, amiben személyek, baráti körök és posztok vannak. Létrehoztam egy metamodellre illeszkedő modellt, amivel később dolgoztam.

Megismertem a Connected Data Objects (CDO) keretrendszert is. Ez képes modelleket futás időben tárolni adatbázisban. Ezt arra használtuk, hogy ötletet kapjunk a modell GPU-n történő reprezentációjához.

A közösségi hálót ábrázoló metamodellből olyan adatstruktúrát hoztunk létre, ami tárolható, illetve feldolgozható a grafikus kártyán. Ez után mintaillesztéssel foglalkoztam. Megismertem az EMF-IncQuery-t és különböző mintákat írtam a modellhez. A mintákból egyet kiválasztottunk, és azt a GPU-n is implementáltam.

A grafikus kártya általános célú programozásához OpenCL nyelvet használtam. Mivel EMF modellek kezelése Java nyelven történik, szükség volt egy olyan keretrendszerre, ami lehetővé teszi Java környezetből OpenCL futtatását a GPU-n. Ezt a JOCL biztosította számunkra.

A mintaillesztés eredményeinek kiolvasására egy kétszintű architektúrát hoztunk létre. A mintára illeszkedő eredményeket hasheléssel írtuk az őket tároló tömbökbe. Mivel párhuzamos a feldolgozás egy feldolgozóegységek számára közös területre való íráskor kölcsönös kizárást kell megvalósítani a helyes működéshez. Az ütközések számát a hashelés minimalizálja. Az eredmények kiolvasása után azokat visszaalakítottuk EMF objektumokra.

A kapott eredményt EMF-IncQuery-vel ellenőriztem, és megállapítottam, hogy a mintaillesztés helyesen működött.

A félév során egy metamodell specifikus megoldást készítettem. A jövőben ezt a megoldást általánosítani kell, hogy bármilyen metamodellre működjön, illetve bármilyen mintát lehessen illeszteni. A mintákat az EMF-IncQuery mintaleíró nyelvéből generáljuk majd GPU-ra, és az eredményeket transzparensten hozzuk létre, vagyis ugyanolyan objektumok jönnek majd létre, mintha IncQuery-vel történt volna a mintaillesztés.