



SZAKDOLGOZAT-FELADAT

Gajdács András (AZZO9U)
szigorló villamosmérnök hallgató részére

Akusztikus sugárkövetés GPU-n

A koncertterem akusztikai viselkedésének szimulációja nagyban megkönnyíti a tervező munkáját, hiszen így az elvárt akusztikai paraméterek (pl. hangtisztaság, beszédérthetőség) előre becsülhetők, és az előrejelzett problémák még a terem megépítése előtt korrigálhatóak. A legtöbb teremszimulációs módszer alkalmas arra is, hogy a terem impulzusválaszát adott pozícióban levő hangforrás (virtuális hangszer vagy beszélő) és adott pontban lévő hallgató esetére meghatározza. Az előálló impulzusválasz segítségével lehetőségünk nyílik az auralizációra is, azaz meghallgatjuk, hogy az adott felvétel hogyan hangozna a modellezett teremben.

A jelenleg PC-n elérhető számítási kapacitás azonban még mindig csak egyszerűbb modellek esetén teszi lehetővé a teremmodellek valós időben történő futtatását. Ez esetben tipikusan valamilyen geometriai módszert, pl. a sugárkövetés valamelyik változatát alkalmazzák, mert a hangzás szempontjából legfontosabb középfrekvenciás tartományban adott számításgény mellett ez vezet a legpontosabb eredményhez. Az utóbbi években ezen algoritmusok grafikus processzort (GPU-t) alkalmazó változatai is megjelentek, abból a megfontolásból kiindulva, hogy az akusztikus sugárkövetés alaplépései nagyon hasonlatosak a GPU-n hatékonyan megvalósítható grafikus sugárkövetés lépéseihez. A hallgató feladata egy ilyen, GPU-t alkalmazó teremszimulációs program megvalósítása, mely alkalmas a virtuális terem impulzusválaszának számítására, valamint konvolúció segítségével offline auralizációra is.

A hallgató munkájának a következőkre kell kiterjednie:

- Tekintse át a termék akusztikai modellezésének lehetőségeit, különös tekintettel a geometriai módszerekre!
- Elemezze az irodalomból megismert sugárkövetési módszereket az algoritmusok párhuzamosíthatósága, valamint a GPU-n történő alkalmazhatósága tekintetében!
- A fenti elemzés alapján kiválasztott egy vagy két algoritmust implementálja MATLAB környezetben, és vizsgálja meg annak pontosságát téglalaktípusú termék modellezésének esetére! Referenciaként a tükörforrások módszerét használja!
- A fentiek alapján kiválasztott, azaz megfelelően párhuzamosítható, ugyanakkor kellően pontos algoritmust implementálja PC-n futó alkalmazásként, a párhuzamosítható részeket pedig mind CPU-n, mind GPU-n futó verzióban készítse el!
- Hasonlítsa össze az elkészült teremszimulációs program futási idejét a csak CPU-n futó, ill. a GPU-t is kihasználó verziók esetére!

Tanszéki konzulens: Dr. Bank Balázs, docens

Budapest, 2013. október 11.

.....
Dr. Jobbágy Ákos
tanszékvezető