

Mgr. Jiří Vorba
CGG KSVI MFF
Karlova Univerzita v Praze

V Praze, 23. srpna 2013

Posudek diplomové práce s názvem

Sound Simulation of Granular Materials

Řešitel: Bc. Matej Marko

Vedoucí: doc. Ing. Jaroslav Křivánek, Ph.D.

Řešitel ve své práci zkoumá možnosti procedurálního generování zvuku suchých sypkých materiálů, jakým je např. písek nebo drobné plastové kuličky. Přesto, že nejde přímo o práci z oblasti počítačové grafiky, jejím cílem bylo vyvinout metodu, která bude kompatibilní s existujícími algoritmy pro animovanou simulaci sypkých materiálů. Podle všeho neexistuje předchozí práce, která by se obecnou simulací zvuku sypkých materiálů zabývala.

Autor identifikuje dva hlavní zdroje zvuku. Jedním je kolize pevných těles a druhým je tzv. akcelerační šum. Pro generování zvuku na základě kolize částice a povrchu, na který sypký materiál dopadá, použil autor existující algoritmus založený na metodě konečných prvků. Chvění jednotlivých částic způsobené jejich vzájemnými kolizemi negenerují zvuk ve slyšitelném rozsahu frekvencí, což je v práci demonstrováno jednoduchým experimentem. Hlavním zdrojem zvuku v sypkém materiálu tedy zůstává akcelerační šum, který je způsoben zrychlením částic po jejich kolizi. Ten lze spočítat analyticky na základě geometrických a fyzikálních údajů o kolizi dvou částic.

Metoda tedy potřebuje informace o všech kolizích v simulaci, aby mohl být generován odpovídající zvuk. K testování výsledků autor využívá software Dynamo, který poskytuje soubor dat o jednotlivých kolizích na základě událostmi řízené simulace. Generovaný zvuk navrženou metodou je v práci porovnáván s reálnými zvuky, které autor pořídil v podmínkách, které víceméně odpovídají simulaci. Autor se také zabývá možností stochastického generování kolizních dat, které by mohlo být aplikováno na diskrétní nebo spojitě simulace, kdy není dostatek informací o jednotlivých kolizích. Kompletní řešení tohoto problému je však předmětem budoucí práce.

Jde o kvalitní práci výzkumného charakteru. Prezentované výsledky nejsou v porovnání s reálnými zvuky dokonalé, nicméně i tak evokují představu reálných materiálů. Vzhledem k průkopnické povaze práce jsou dosažené výsledky velice uspokojivé. Práce je dobře strukturovaná a čtivá. Autor identifikuje omezení své práce a nastiňuje možná řešení v práci budoucí.

Drobné formální nedostatky, jako jsou překlepy, ne zcela vysvětlené formule nebo neodkazovaná ilustrace z textu dle mého názoru nijak kvalitu práce nesnižují. **Práci doporučuji k obhájení.**

.....

Jiří Vorba