

Semestrální projekt PGRF2

Detekce kolizí pomocí oktalových stromů

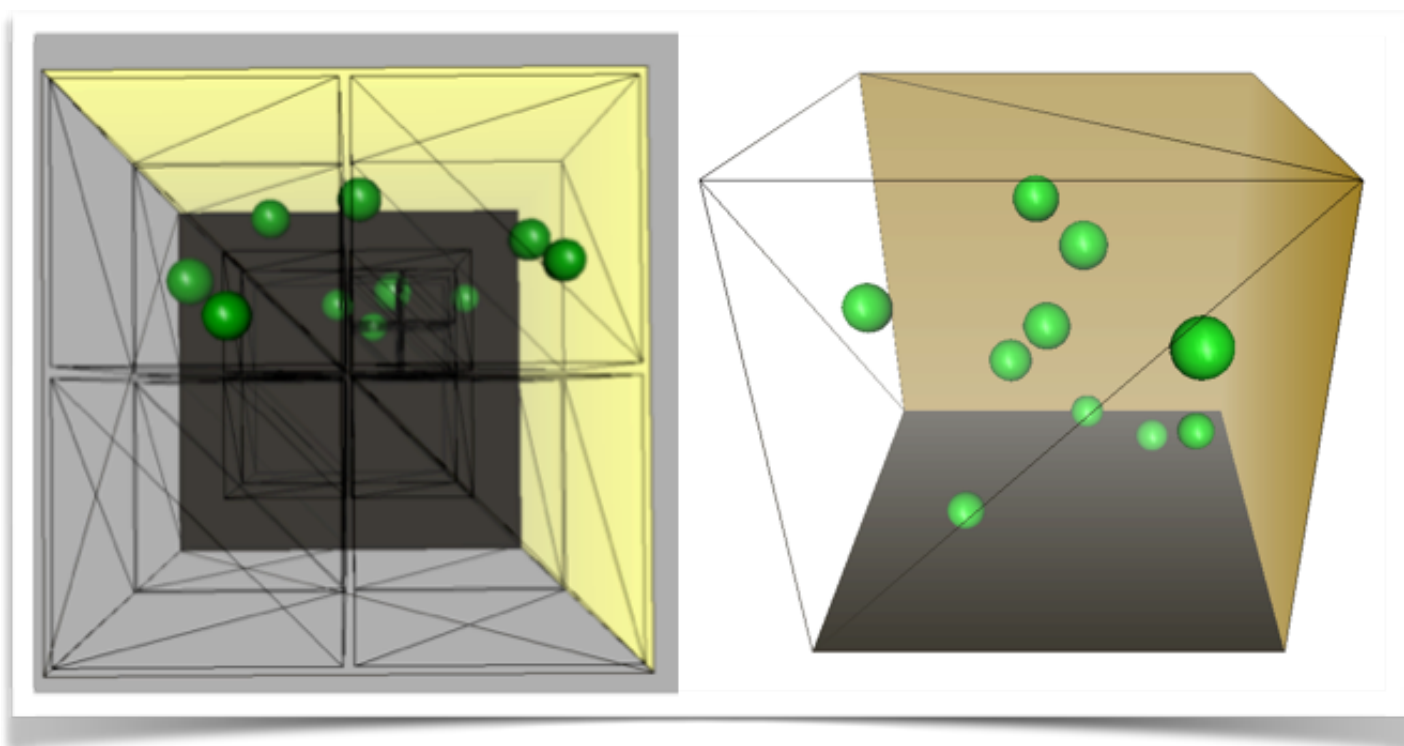
Jan Hladěna

Aplikovaná informatika, KF / 3. ročník

jan.hladena@uhk.cz

Abstrakt

Detekce kolizí představuje jednu ze základních výpočetních úloh pro hledání vzájemného doteku či průniku objektů ve dvou a vícerozměrném prostoru v aplikacích pro fyzikální simulace, v počítačových hrách, případně také v robotice. V rozsáhlých systémech s mnoha objekty však výpočetní náročnost těchto operací s faktoriálem roste a algoritmy používané pro detekci kolizí je třeba optimalizovat.



Obr.1: Oktalový strom a jeho podstromy reprezentované drátovými modely krychlí obsluhující pohybující se míčky v kolizním boxu.

Obr.2: Balónky pohybující se v uzavřeném boxu

Tento projekt je rozšířením zadání PGRF2 B10 - "Skákající balónek" a simuluje uvnitř boxu pohyb vícero balónek, které se nejen odráží od jednotlivých stěn boxu, ale odrážejí se i od sebe navzájem. Vytvářejí tak mnoho potenciálních párů, u kterých je třeba kolizní situaci testovat a následně ošetřovat. V tomto projektu je pro účely optimalizace použito dělení prostoru, realizované pomocí dynamického oktalového stromu. Každý stupeň tohoto stromu rozděluje přidělený prostor na oktanty, čímž i zásadně snižuje počet párů balónek nutných k otestování na kolizi, neboť balónky nacházející se v jeden čas v různých oktantech stromu nemohou navzájem kolidovat.

Samotný pohyb balónek není přímočarý, ale je pro zajímavější a realističtější efekt doplněn působením umělého homogenního gravitačního pole, trajektorie každého balónku je tedy částí paraboly a je příjemná na pohled.

Projekt obsahuje pět předpřipravených příkladů, mezi kterými lze přepínat.