



Universitatea
POLITEHNICA
București



Facultatea de
Automatică și
Calculatoare



Departamentul
de Calculatoare

Detecția Coliziunii Pentru Obiecte Deformabile

Raport de Cercetare – Februarie 2017

Autor

Florin Cristian Hurezeanu
cristian.hurezeanu@gmail.com

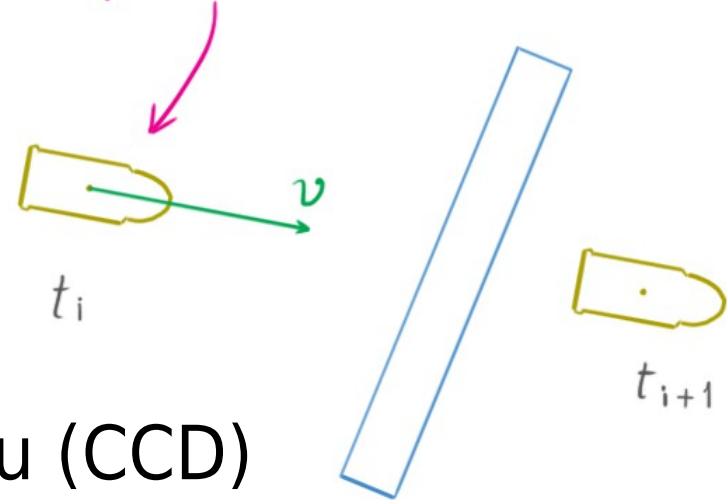
Conducător(i) științific(i)

Șl.dr.ing Victor Asavei
Dr.ing. Mihai Francu



Detecția Coliziunii (CD)

Very fast bullet

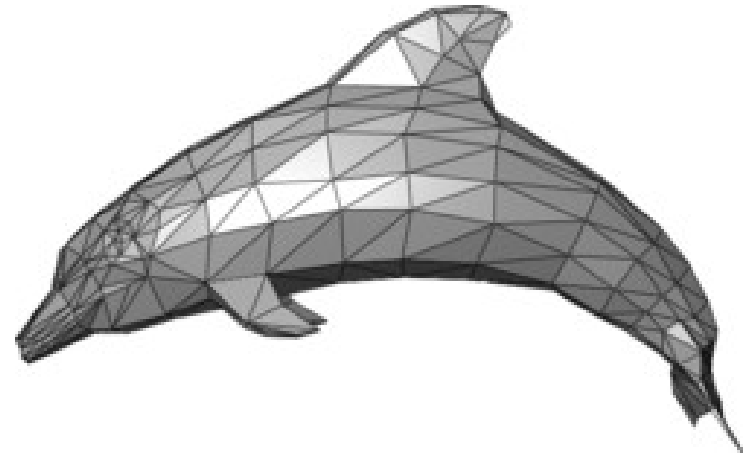


- Narrow Phase
- Discret (CD) vs. Continuu (CCD)
- Obiecte deformabile → Self-collision



Reprezentarea Obiectelor

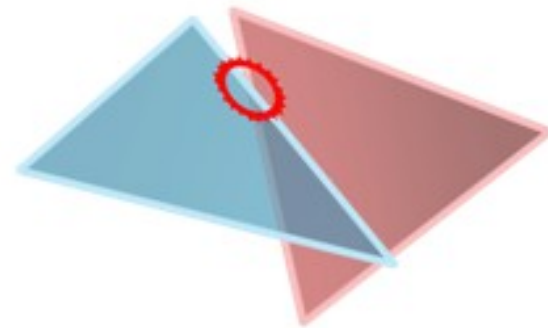
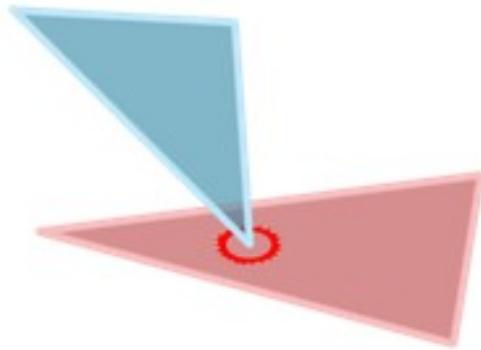
- Meshe triunghiulare
- 3 tipuri de feature-uri:
 - Vertecși
 - Muchii
 - Fețe
- Incidență





Teste Elementare

- Vertex – Față (VF)
- Muchie – Muchie (Edge-Edge, EE)

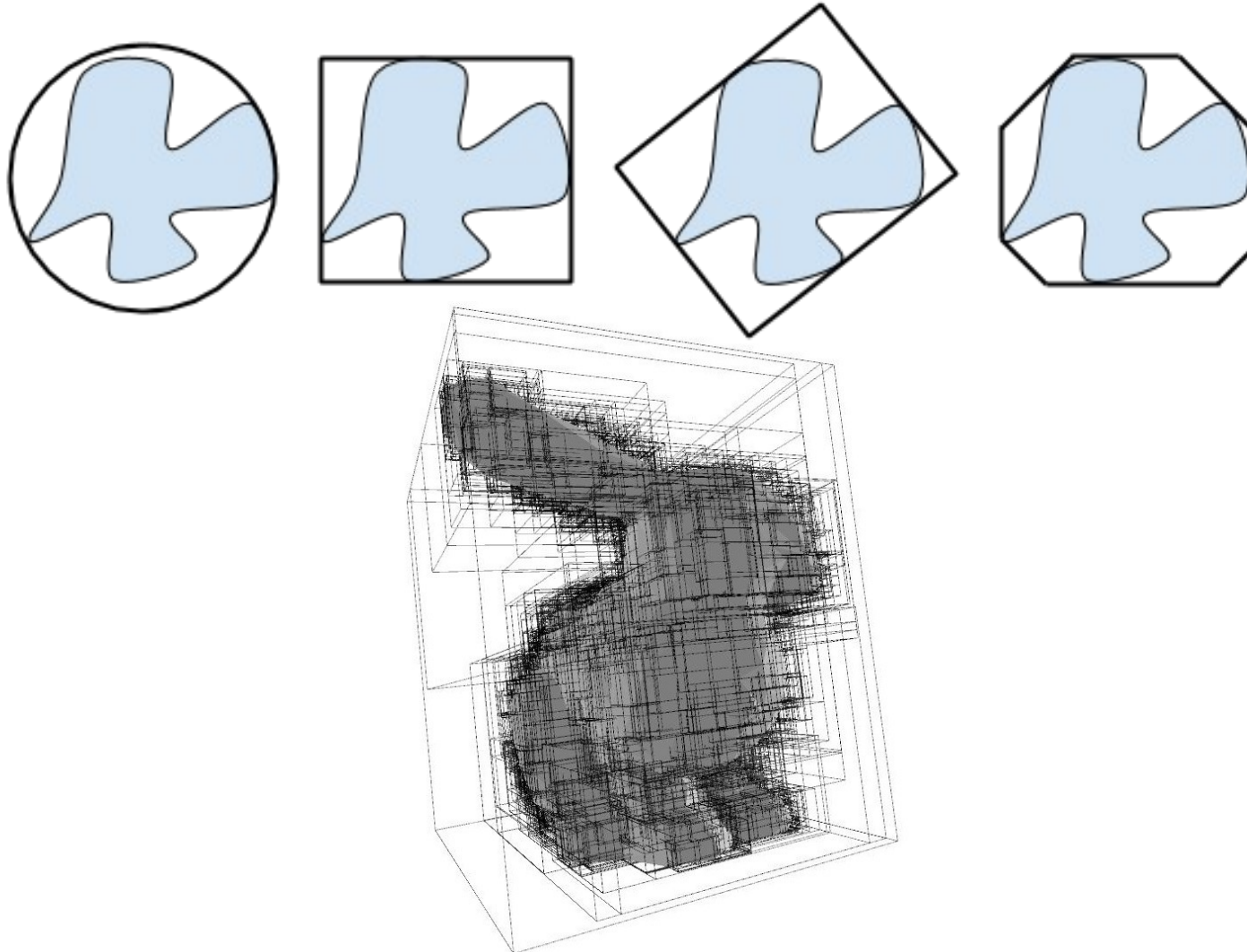




- Construcție Top-Down / Bottom-Up
- Parcurgere pentru test



Ierarhii de Volume Încadratoare (BVH)

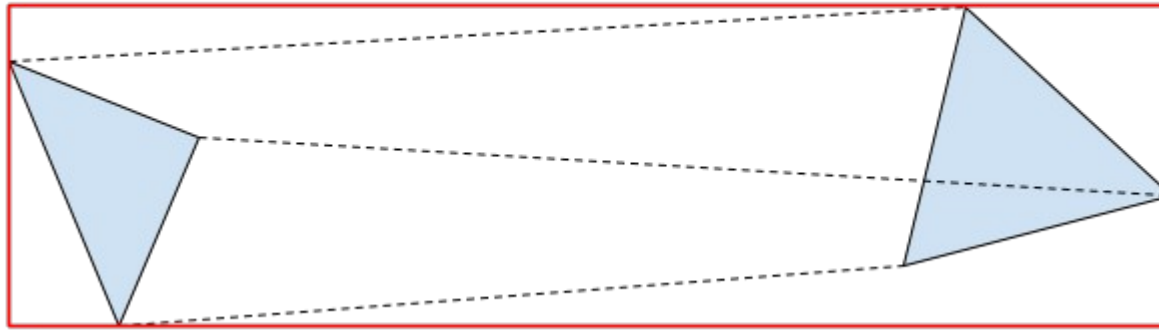




Volume Încadratoare Pentru CCD

Triunghiul la T

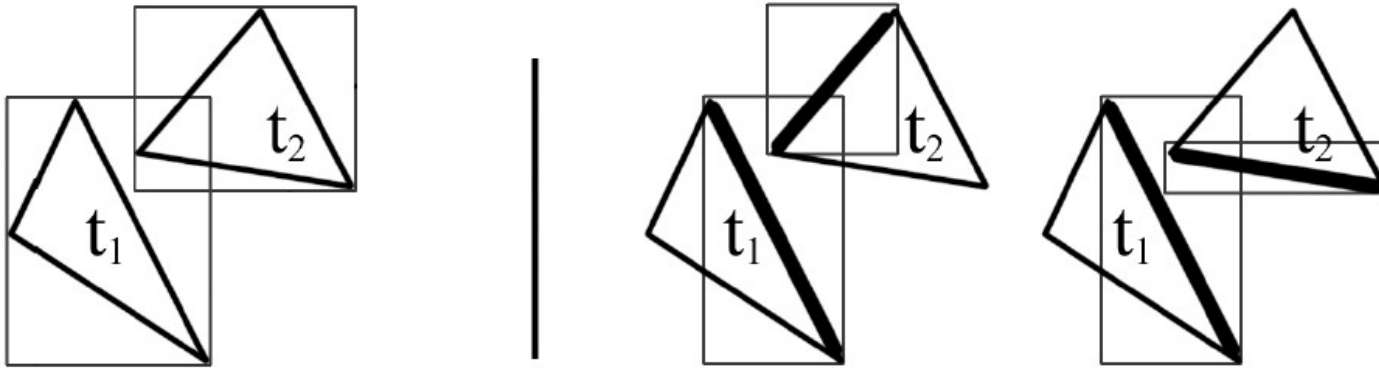
Triunghiul la $T + 1$



- Se construiește o „prismă”
- Se încadrează cu un BV
- Se construiesc arbori din aceste volume



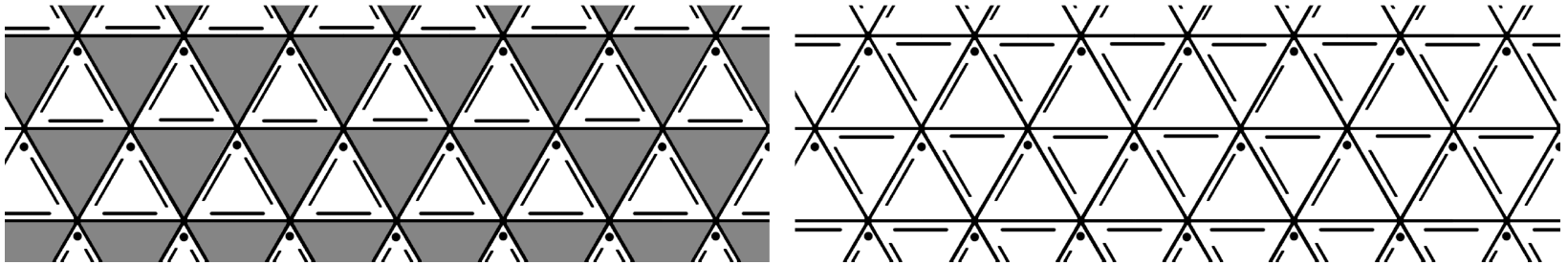
Ierarhii de Feature-uri



- 3 arbori: vertex, edge, face BVHs
- Dezavantaj: 3 arbori...
 - Ocupă memorie
 - Toți trebuie updatați la fiecare pas al simulării



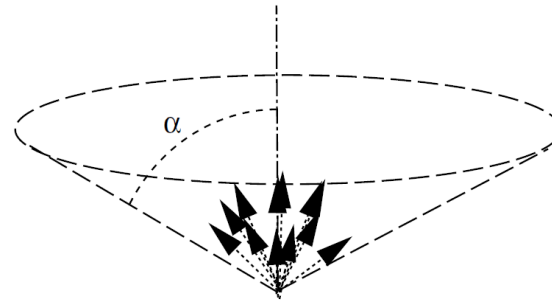
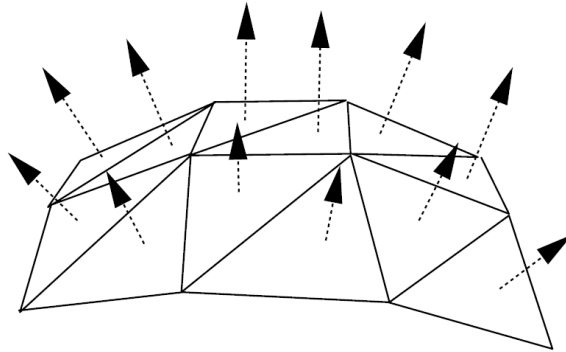
Representative Triangles (RTs)



- Feature-urile sunt asignate triunghiurilor
 - Fiecare feature reprezentat de exact un triunghi
 - Feature-urile sunt incidente triunghiurilor lor
- Ierarhii de volume, formate din RT la frunze.



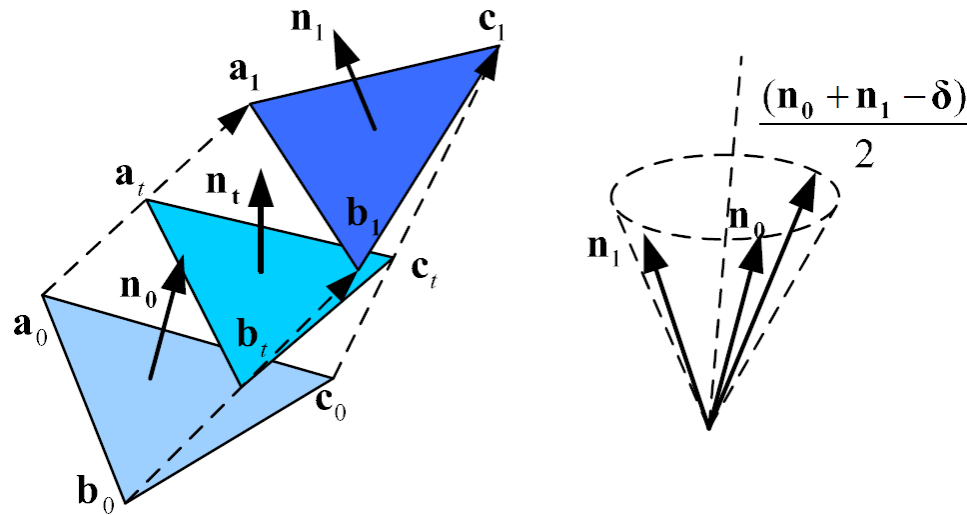
Conuri de Normale



- Arbori de conuri
- Folosiți pentru self-collision
- Zona este ignorată dacă $\alpha < \pi$



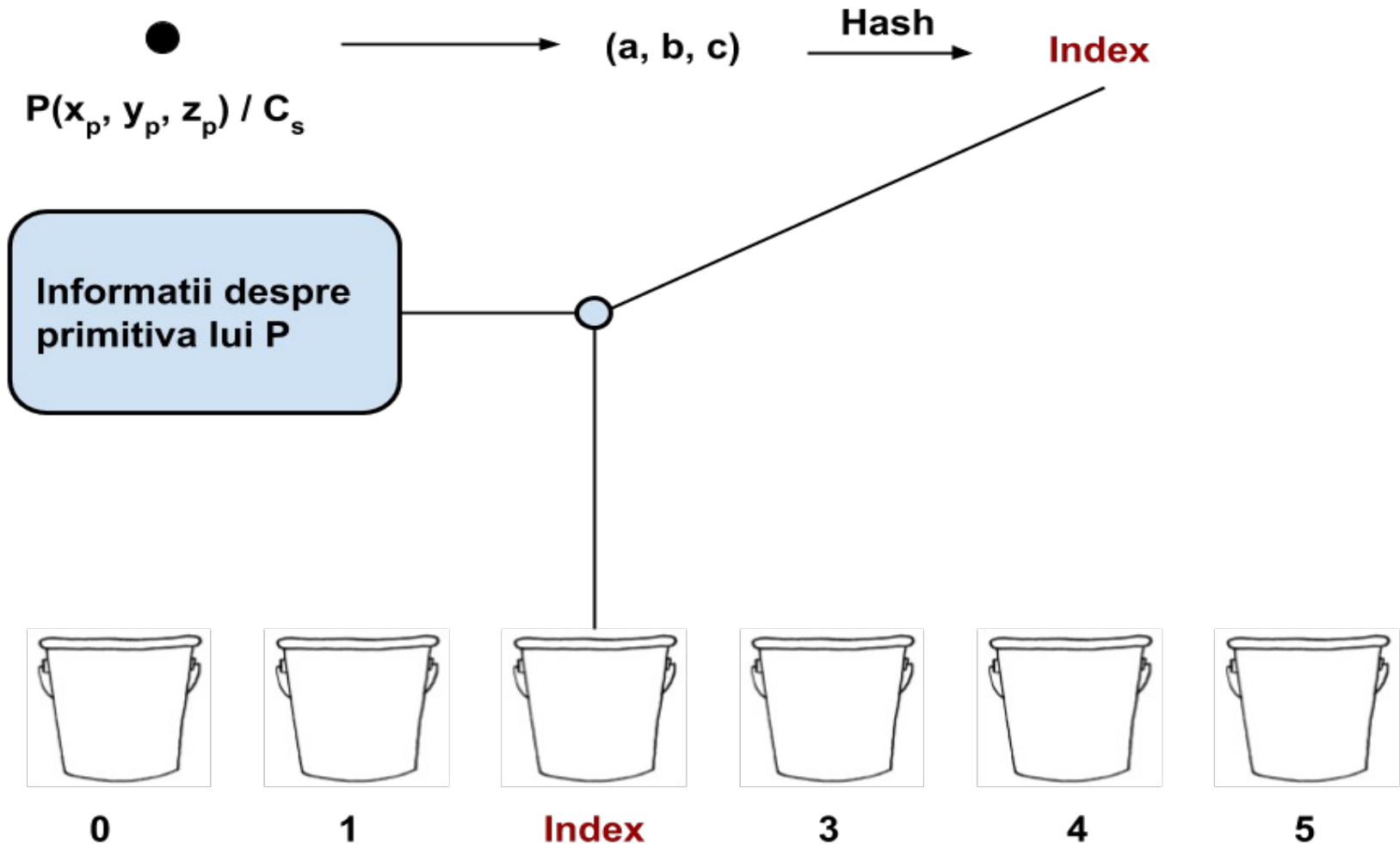
Conuri de Normale Pentru CCD



- $\delta = (\vec{v}_b - \vec{v}_a) \times (\vec{v}_c - \vec{v}_a)$, $\vec{v}_a = a_1 - a_0$, $\vec{v}_b = b_1 - b_0$, $\vec{v}_c = c_1 - c_0$
- După ce a fost construit, conul se folosește la fel



Spatial Hashing - Construire





Spatial Hashing – Test Coliziune

- Pentru fiecare primitivă, se află celulele cu care se intersectează BV-ul ei
- Se găsesc bucketurile, se testeaza primitiva cu toate



- Acuratețe vs. viteză
- Evitarea a cât mai multor teste redundante