



Univerzitet u Novom Sadu
Fakultet tehničkih nauka
Novi Sad, februar, 2024.



Simulacija Galtonove daske

Momir Stanišić

SV39-2022



Numerički algoritmi i numerički softver
Profesor: Aleksandar Kovačević
Asistent: Marija Kaplar

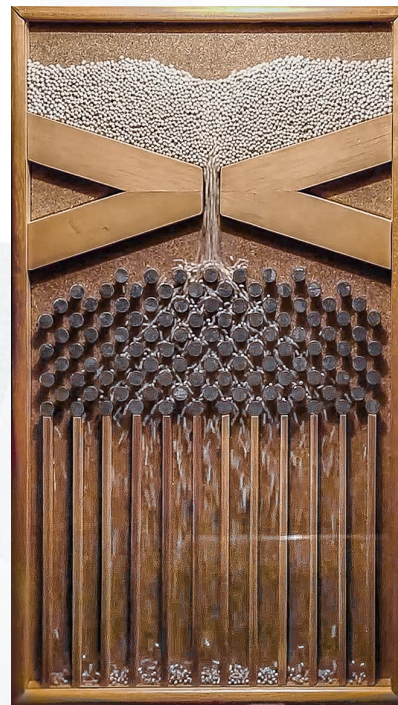


Šta je Galtonova daska?

Galtonova daska je daska koja na vrhu poseduje levak, u sredini klinove, a na dnu uspravne pregrade.

Levak je ispunjen kuglicama. Kada se daska položi uspravno, levak usmerava kuglice ka centru, gde potom bivaju rasute pomoću klinova.

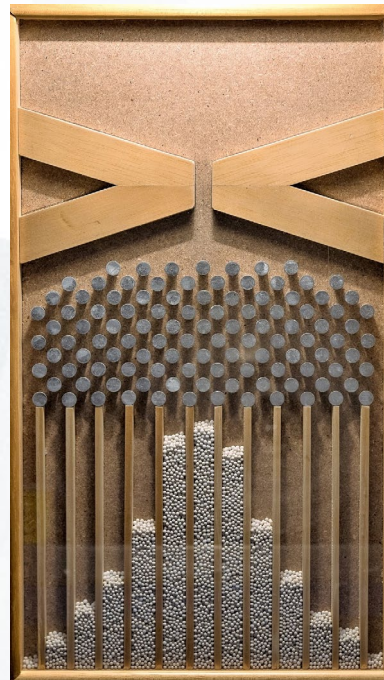
Nakon sudaranja sa klinovima kuglice padaju u različite vertikalne pregrade na dnu.



▼ Čemu služi Galtonova daska?

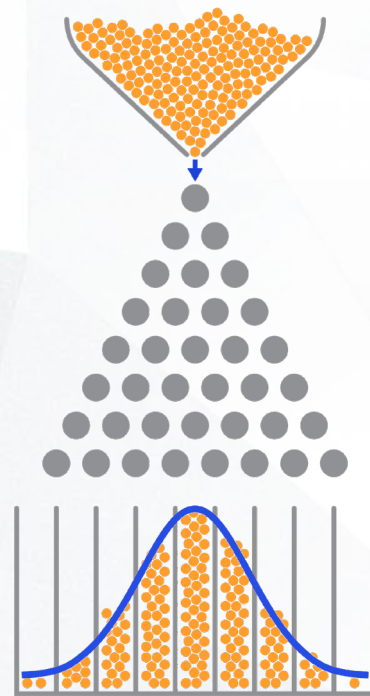
- △ Kreiranje prvog ovakvog uređaja pripisuje se Francis Galtonu, engleskom statističaru. Galton je koristio ovu napravu za vizuelnu reprezentaciju koncepta verovatnoće.

Galtonova daska demonstrira da iako ne možemo sa sigurnošću predvideti u kojoj pregradi će završiti pojedinačna kuglica, možemo sa određenom sigurnošću tvrditi kako će izgledati konačni raspored većeg broja kuglica.



Elementi problema

- Kinematika
- Otkrivanje sudara
- Ograničenje kretanja

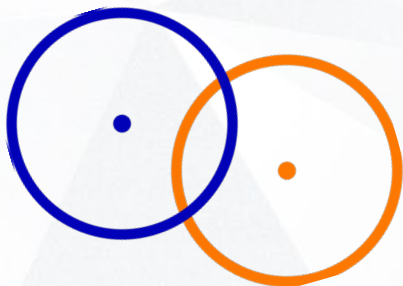


Kinematika

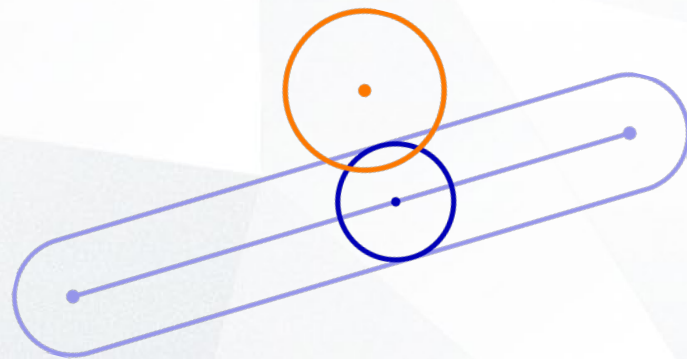
Za rešavanje diferencijalnih jednačina kretanja korišćena je semi-implicit Ojlerova metoda.

```
self.speed += self.gravity * dt  
self.position += self.speed * dt
```

Otkrivanje sudara



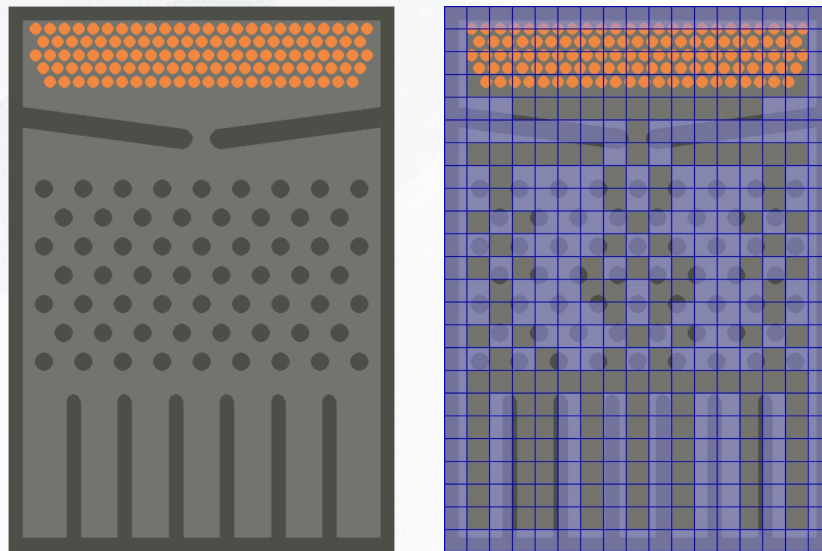
kruga i kruga



kruga i linije sa debljinom

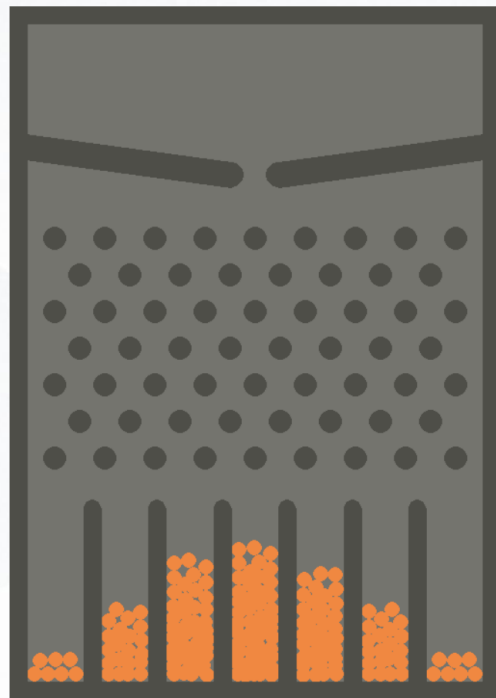
Primenjene optimizacije

- Prostorno indeksiranje
- Konkurentno otkrivanje sudara



Ograničenje kretanja

Kretanje kuglica ograničeno je levkom, klinovima i pregradama, kao i međusobnim sudaranjem.



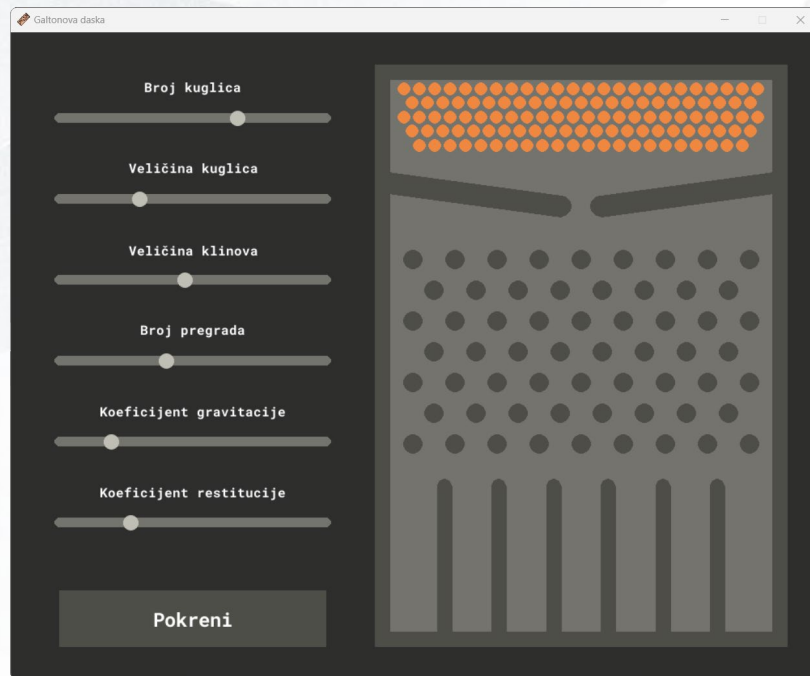
Programsko rešenje

Rešenje je pisano u programskom jeziku python.

Za grafički interfejs korišćeni su moduli pygame i pygame_widgets.

Pomeranjem slajdera moguće je menjati parametre simulacije.

Klikanjem miša po tabli dodaju se nove kuglice u simulaciju.





And as always, thanks for watching!