

## Modelowanie komputerowe, Lista 6: Piasek, mrówki, gaz sieciowy / 2 tygodnie

<http://www.ift.uni.wroc.pl/~maq/modelowanie02.html>

Proszę **wybrać jedno** z zadań do wykonania. Każde jest punktowane tak samo.

### Temat 1 (15 pkt) - piasek

Wykonaj symulację usypywania pryzmy piasku z użyciem modelu omawianego na wykładzie. Zmierz kąt spoczynkowy pomiędzy krawędzią pryzmy, a podłożem. Sprawdź, czy kąt ten zależy od parametru  $p$  (prawdopodobieństwo opadania obu ziaren).

Kąt spoczynku pryzmy:

[https://pl.wikipedia.org/wiki/Kąt\\_naturalnego\\_spoczynku](https://pl.wikipedia.org/wiki/Kąt_naturalnego_spoczynku)

#### Dodatkowe punkty:

- 1- wymyśl, jak zmodyfikować model, aby uzyskać różne kąty (5pkt)
- 2- zaimplementuj dwa rodzaje materiałów z oddziaływaniem (10pkt)
- 3- zmierz rozkład czasów występowania lawin (wykres częstości występowania przerw między lawinami) i sprawdź, czy jest on potęgowy (15pkt)
- 4- implementacja na GPU (10 pkt)

### Temat 2 (15 pkt) - Mrówka Langtona

Zaimplementuj model mrówki Langtona omawiany na wykładzie. Narysuj kolorową mapę obecności mrówki (heat map). Oszacuj czas wygenerowania przez model autostrady i porównaj z danymi z wykładu.

### Temat 3 (15 pkt) - Model gazu

Zaimplementuj model HPP. Sprawdź zjawisko rozprężania się gazu umieszczając dużą gęstość cząsteczek w centrum układu i mniejszą w okóło. Narysuj wykres gęstości na przekroju przez układ w trzech różnych chwilach czasu.

Przykład zjawiska: <https://youtu.be/pb2uVegsNgI>

#### Dodatkowe punkty:

- 1- dodaj do modelu możliwość odbijania cząsteczek od dowolnej przeszkody i zasymuluj zjawisko rozprężania się gazu pomiędzy komorami z pojedynczą szczeliną (5 pkt)
- 2- zaimplementuj model na sieci heksagonalnej (FHP) i porównaj zjawisko rozprężania gazu pomiędzy oboma modelami (20 pkt)
- 3- implementacja na GPU (10 pkt)

### Temat 4 (15 pkt) - Smoothlife

Zaimplementuj model ciągłej gry w życie i uzyskaj wynik dużych, połączonych struktur jak na filmie: <https://youtu.be/gYvanD53pT8> Zbadaj zmiany gęstości w czasie.

#### Materiały do tematów 1-3:

Wykład: <https://youtu.be/9vNiaeRYck8>

Slajdy: <http://www.ift.uni.wroc.pl/~maq/Wyklad-MOD-Automaty1.pdf>

#### Materiały do tematu 4:

Wykład: <https://youtu.be/UcCE88RUwt8>

Slajdy: <http://www.ift.uni.wroc.pl/~maq/lectures/Wyklad-MOD-smoothlife.pdf>

