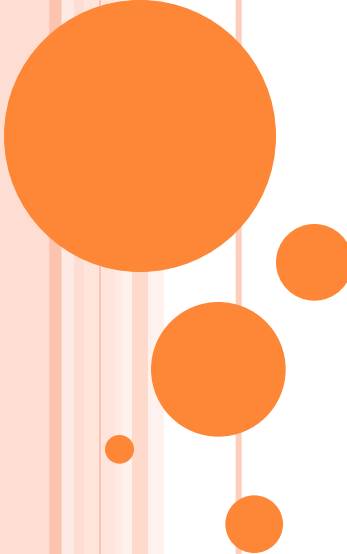


Новосибирский государственный университет  
факультет информационных технологий  
кафедра систем информатики



# ИССЛЕДОВАНИЕ ХАОТИЧНОСТИ ДВИЖЕНИЯ СИСТЕМЫ НЕОДНОРОДНЫХ ТЕЛ НА ПЛОСКОСТИ

А. М. Зеленчук

Научный руководитель – С. Ф. Кренделев

# ПЛАН

1. Цели
2. Линейный конгруэнтный генератор
3. Движение материальной точки
4. Физическая модель
5. Результаты
6. Публикации
7. Демонстрация

# ЦЕЛИ

- Целью работы являлось построение генератора псевдослучайных чисел с использованием физической модели движения нескольких объектов с взаимодействиями в виде столкновений.

# ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕНЕРАТОРОВ ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ (ГПСЧ)

1. Статистические характеристики
2. Криптографическая стойкость
3. Скорость генерации



# ЛИНЕЙНЫЙ КОНГРУЭНТНЫЙ ГЕНЕРАТОР РЕКУРРЕНТНОЕ СООТНОШЕНИЕ

- 1-ый порядок:

$$x_{n+1} = ax_n + c \pmod{m}$$

- k-ый порядок:

$$x_{n+k} = a_1x_{n+k-1} + a_2x_{n+k-2} + \dots + a_kx_n + c \pmod{m}$$



# КОМБИНАЦИЯ ГЕНЕРАТОРОВ СЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ

Связи между генераторами (примеры):

- выход одной последовательности отправлять на вход другой;
- по выходу одной последовательности определять, из какой другой последовательности взять очередное число;
- использовать одну случайную последовательность для изменения порядка в другой последовательности (рандомизация перемешиванием).



# ДВИЖЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ

- Равномерное движение:

$$\frac{dx(t)}{dt} = v$$

- Пусть  $x_n = x(n \cdot \Delta t)$ . Тогда:

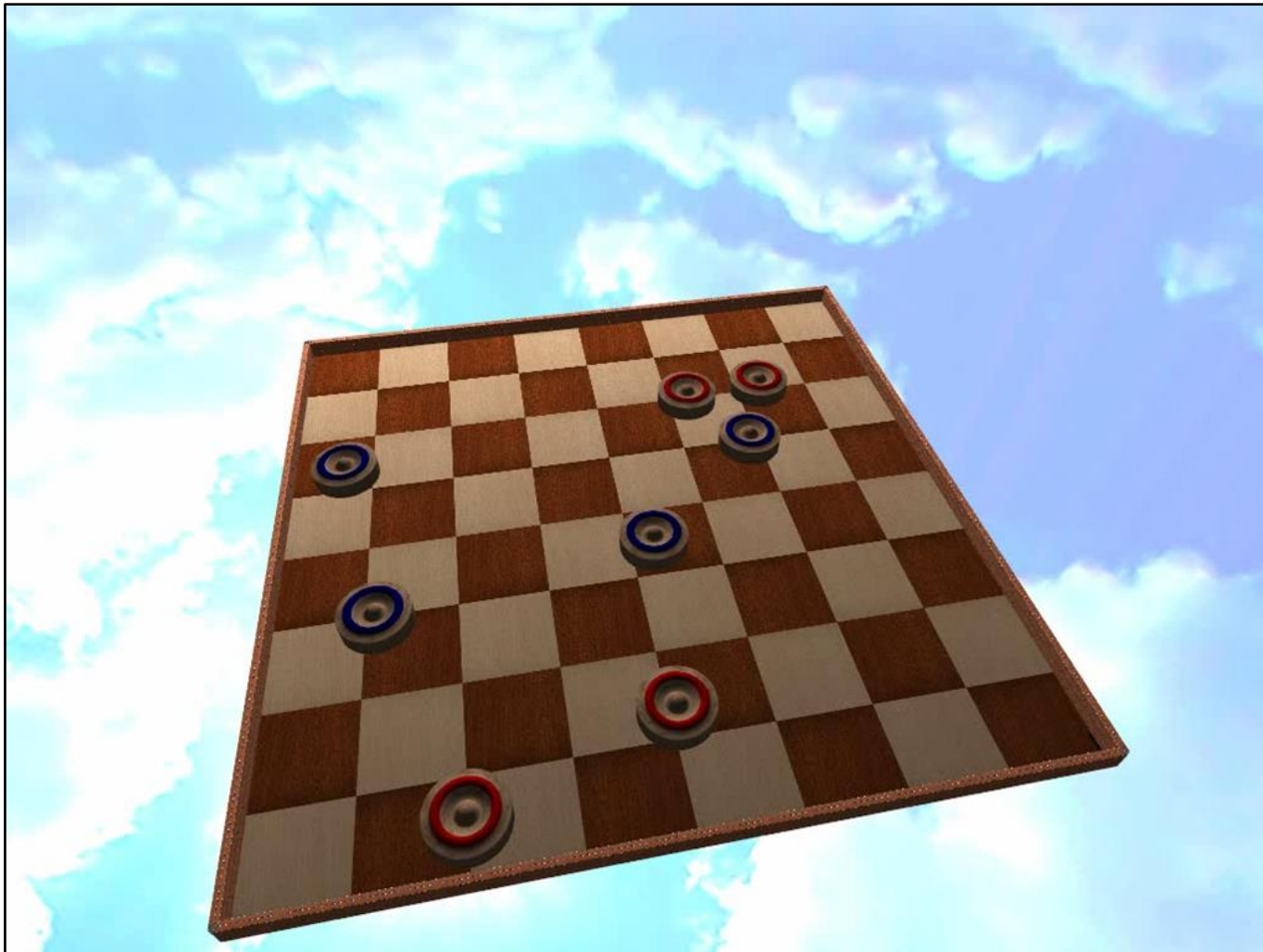
$$x_{n+1} = x_n + v \cdot \Delta t$$

- $a = 1$

- $c = v \cdot \Delta t$



# ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ОБЛАСТЬ НА ПЛОСКОСТИ





# ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ФИШКА

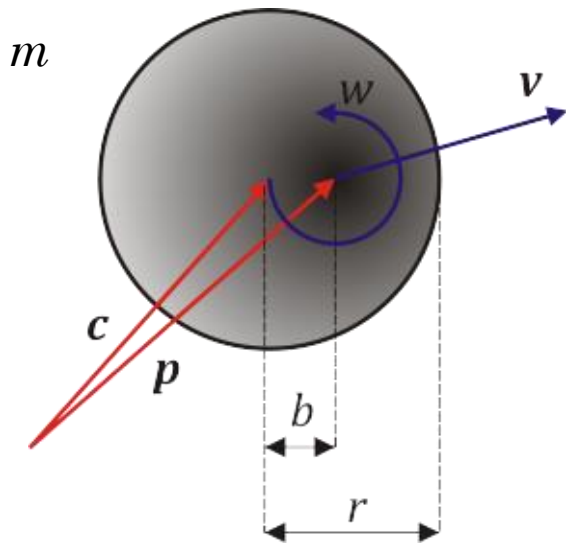


Рисунок 1

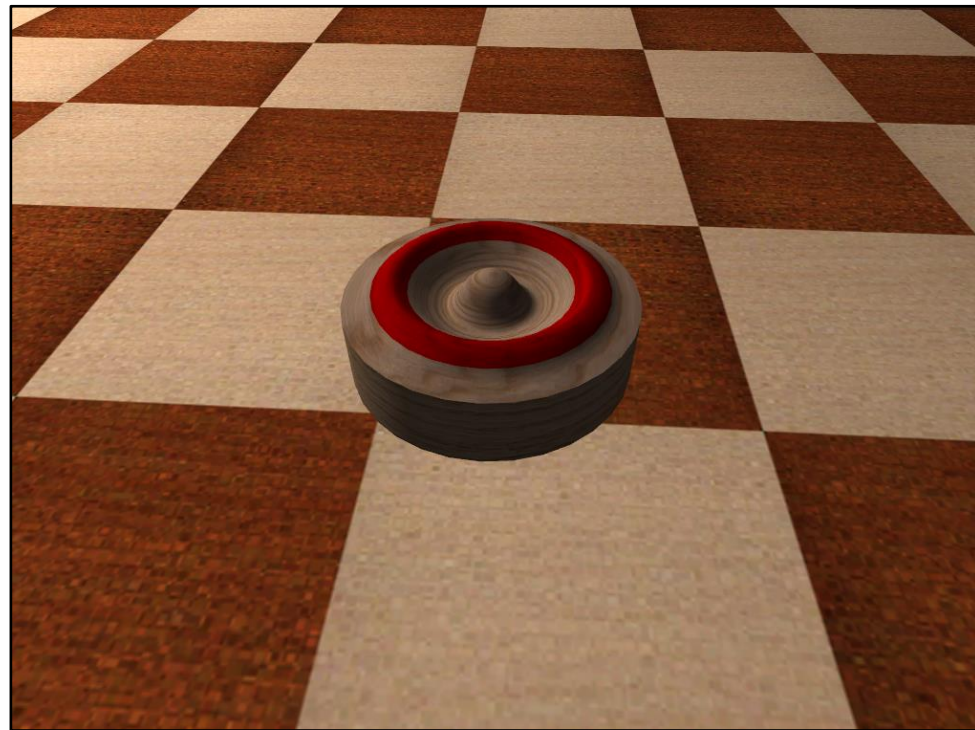


Рисунок 2



# ФИЗИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СТЕНКА



Рисунок 3

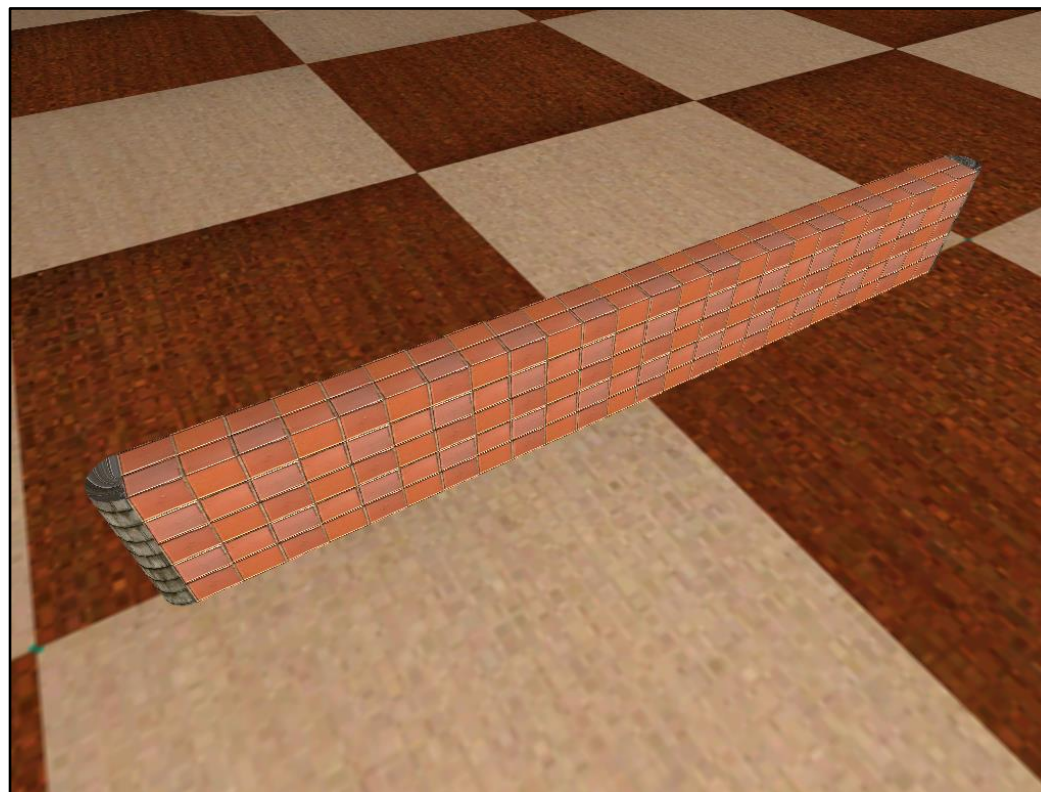


Рисунок 4



# РЕЗУЛЬТАТЫ:

- Реализован вариант генератора псевдослучайных чисел на основе описанной модели.
- Проведены эксперименты, подтверждающие, что энтропия генерируемой последовательности близка к максимальной.

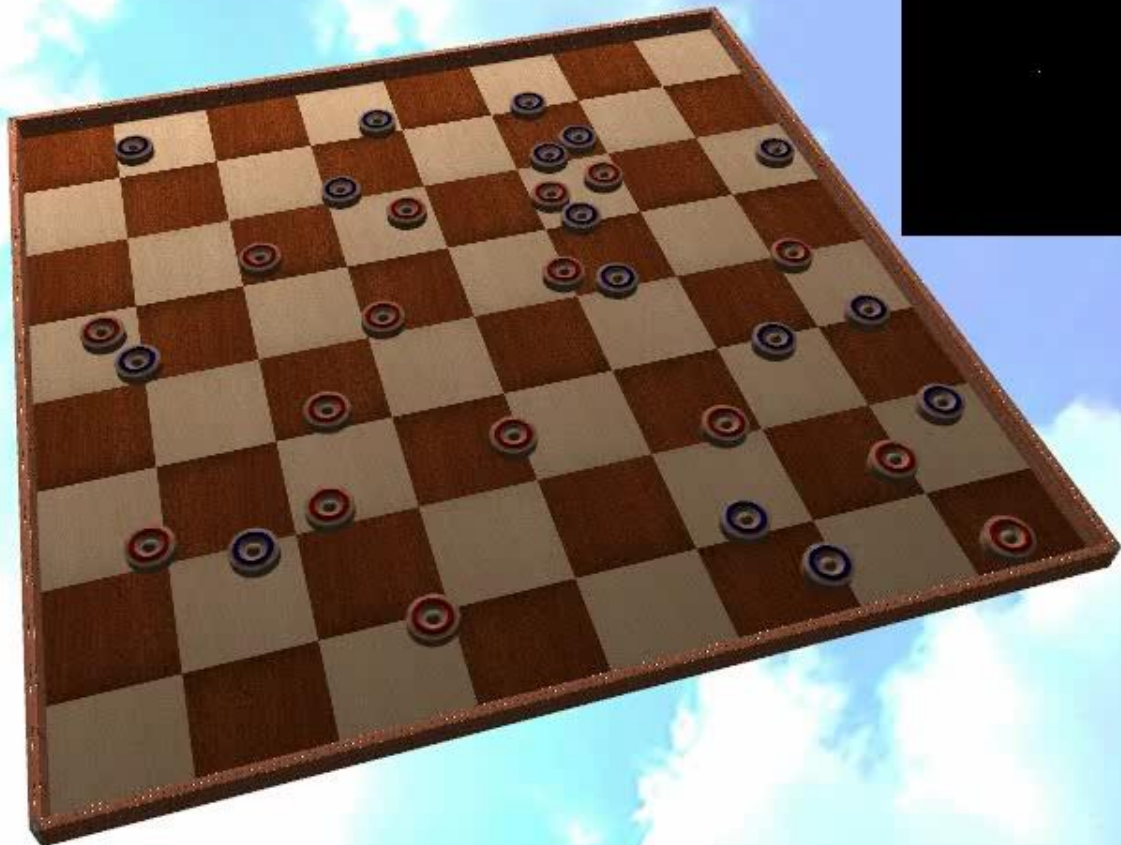


# ПУБЛИКАЦИИ

- Всероссийский конкурс научно-исследовательских работ студентов и аспирантов в области информатики и информационных технологий. (НИУ «БелГУ», 2012 г.)
- I международная заочная научно-техническая конференция «Алгоритмические и программные средства в информационных технологиях, радиоэлектронике и телекоммуникациях» (2013 г.)



Count: 2



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

Вопросы?