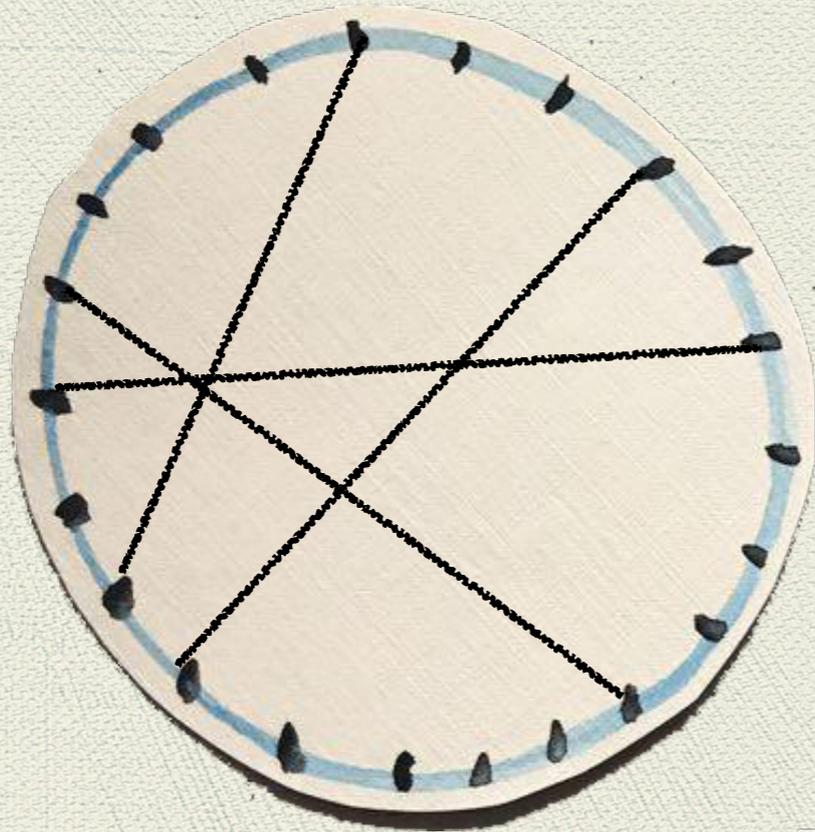


КОНСЕРВАТИВНЫЙ АЛГОРИТМ синхронизации НА СЕТЯХ МАЛОГО МИРА



Зиганурова Лилия

АШ по компьютерным наукам

ДИСКРЕТНО-СОБЫТИЙНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

ДИСКРЕТНО-СОБЫТИЙНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

СПИСОК СОБЫТИЙ

ПРОЦЕССОРНЫЙ
ЭЛЕМЕНТ (ПЭ)



12:30

ВИРТУАЛЬНОЕ
ВРЕМЯ ПРОЦЕССА

ДИСКРЕТНО-СОБЫТИЙНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

СПИСОК СОБЫТИЙ

ПРОЦЕССОРНЫЙ
ЭЛЕМЕНТ (ПЭ)



13:10

ВИРТУАЛЬНОЕ
ВРЕМЯ ПРОЦЕССА

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ДИСКРЕТНО-СОБЫТИЙНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ДИСКРЕТНО-СОБЫТИЙНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

ПЭ₁



ПЭ₂



ПЭ₃



ПЭ₄



ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ДИСКРЕТНО-СОБЫТИЙНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

ПЭ₁



ПЭ₂



ПЭ₃



ПЭ₄



ОЧЕРЕДЬ
СОБЫТИЙ

1

3

5

2

4

12

10

14

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ДИСКРЕТНО-СОБЫТИЙНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

ПЭ₁



ПЭ₂



ПЭ₃



ПЭ₄



ОЧЕРЕДЬ
СОБЫТИЙ

1

3

5

2

4

12

10

14

ЛОКАЛЬНОЕ
ВРЕМЯ
ПРОЦЕССОВ

1

3

5

2

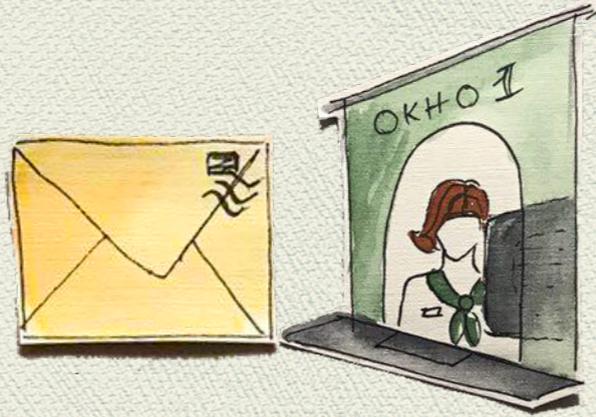
ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ДИСКРЕТНО-СОБЫТИЙНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

ПЭ₁

ПЭ₂

ПЭ₃

ПЭ₄



ОЧЕРЕДЬ
СОБЫТИЙ

1

3

5

2

4

12

10

14

ЛОКАЛЬНОЕ
ВРЕМЯ
ПРОЦЕССОВ

1

3

5

2

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ДИСКРЕТНО-СОБЫТИЙНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

ПЭ1



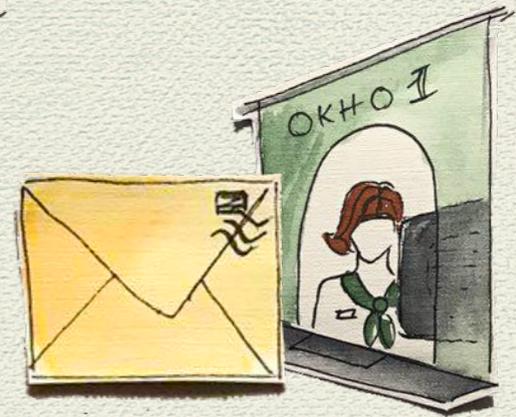
ПЭ2



ПЭ3



ПЭ4



ОЧЕРЕДЬ
СОБЫТИЙ

1

3

5

2

4

12

10

14

ЛОКАЛЬНОЕ
ВРЕМЯ
ПРОЦЕССОВ

1

3

5

2

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ДИСКРЕТНО-СОБЫТИЙНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

ПЭ1



ПЭ2



ПЭ3



ПЭ4



ОЧЕРЕДЬ
СОБЫТИЙ

1

3

5

2

4

12

8

14

10

ЛОКАЛЬНОЕ
ВРЕМЯ
ПРОЦЕССОВ

1

3

5

2

ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ДИСКРЕТНО-СОБЫТИЙНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

ПЭ1



ПЭ2



ПЭ3



ПЭ4



ОЧЕРЕДЬ
СОБЫТИЙ

1

3

5

2

4

12

8

14

10

ЛОКАЛЬНОЕ
ВРЕМЯ
ПРОЦЕССОВ

1

3

5

2



КОНСЕРВАТИВНЫЙ АЛГОРИТМ синхронизации

[CHANDY, MISRA, 1979]

ПЭ₁

ПЭ₂

ПЭ₃

ПЭ₄

ОЧЕРЕДЬ
СОБЫТИЙ

1

3

5

2

4

12

10

14

ЛОКАЛЬНОЕ
ВРЕМЯ
ПРОЦЕССОВ

1

3

5

2

КОНСЕРВАТИВНЫЙ АЛГОРИТМ синхронизации

[CHANDY, MISRA, 1979]

ПЭ₁

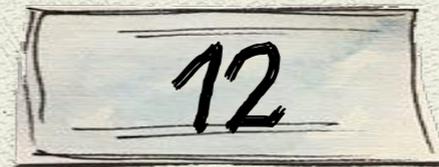
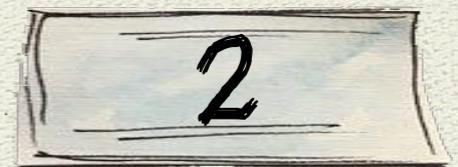
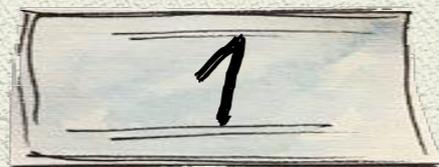
ПЭ₂

ПЭ₃

ПЭ₄



ОЧЕРЕДЬ
СОБЫТИЙ



ЛОКАЛЬНОЕ
ВРЕМЯ
ПРОЦЕССОВ

1

3

5

2

КОНСЕРВАТИВНЫЙ АЛГОРИТМ синхронизации

[CHANDY, MISRA, 1979]

ПЭ₁

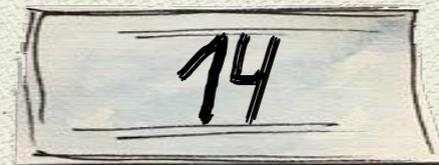
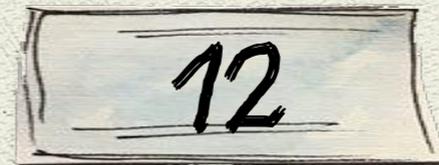
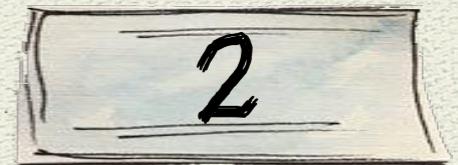
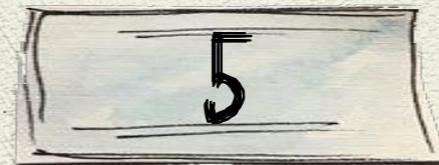
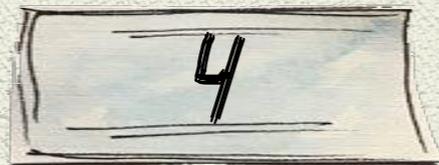
ПЭ₂

ПЭ₃

ПЭ₄



ОЧЕРЕДЬ
СОБЫТИЙ



ЛОКАЛЬНОЕ
ВРЕМЯ
ПРОЦЕССОВ

4

3

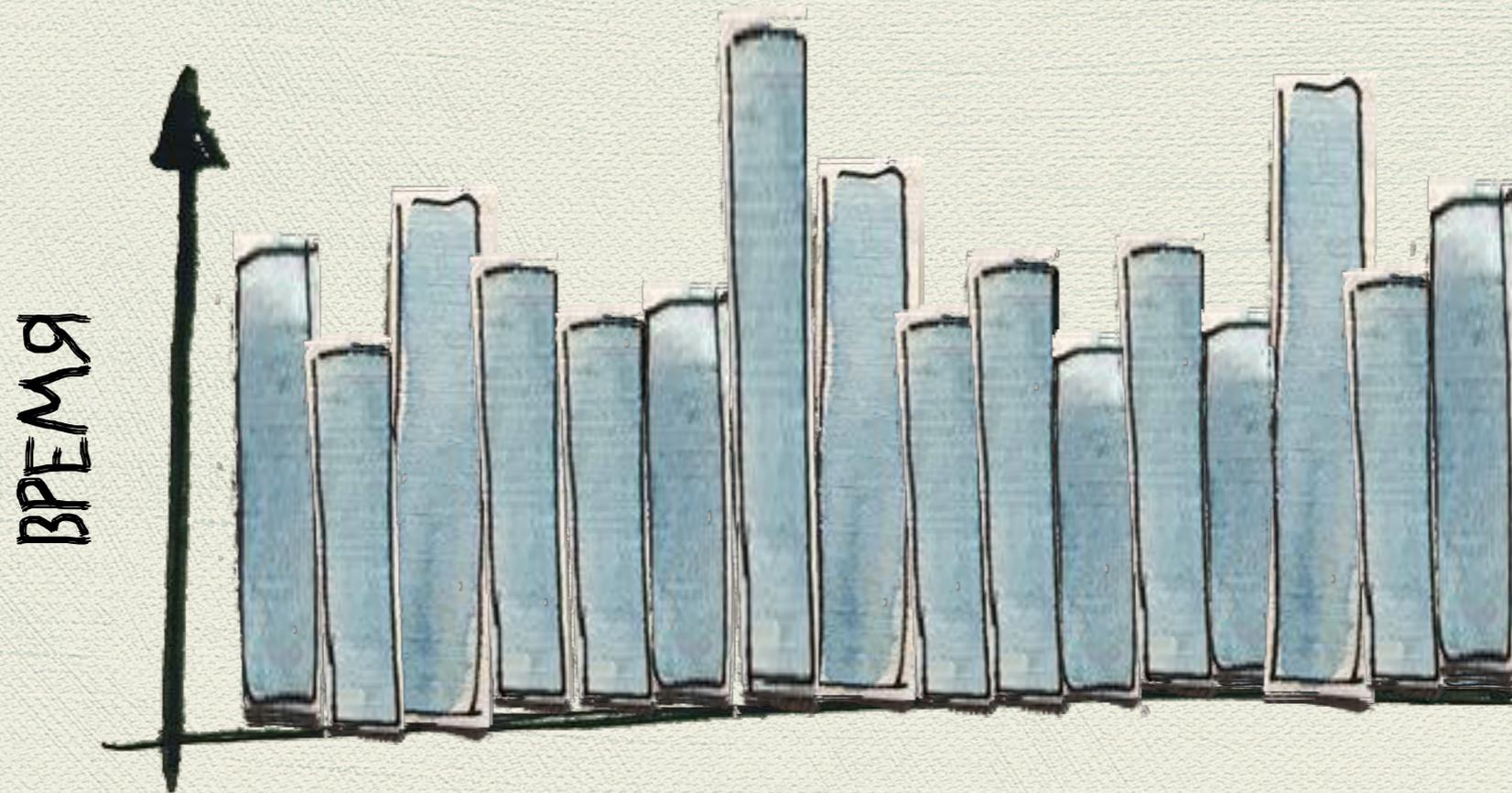
5

2

МЫ ИЗУЧАЕМ СВОЙСТВА
МАСШТАБИРУЕМОСТИ
КОНСЕРВАТИВНОГО АЛГОРИТМА

РОСТ ПРОФИЛЯ ЛОКАЛЬНЫХ ВРЕМЕН [PRE 84, 1351]

РОСТ ПРОФИЛЯ ЛОКАЛЬНЫХ ВРЕМЕН [PRE 84, 1351]



РОСТ ПРОФИЛЯ ЛОКАЛЬНЫХ ВРЕМЕН [PRE 84, 1351]



РОСТ ПРОФИЛЯ ЛОКАЛЬНЫХ ВРЕМЕН [PRE 84, 1351]



$$\langle \omega^2 \rangle = \left\langle \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\tau_i - \bar{\tau})^2 \right\rangle$$

ШИРИНА ПРОФИЛЯ

РОСТ ПРОФИЛЯ ЛОКАЛЬНЫХ ВРЕМЕН [PRE 84, 1351]



$$\langle \omega^2 \rangle = \left\langle \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\tau_i - \bar{\tau})^2 \right\rangle$$

ШИРИНА ПРОФИЛЯ

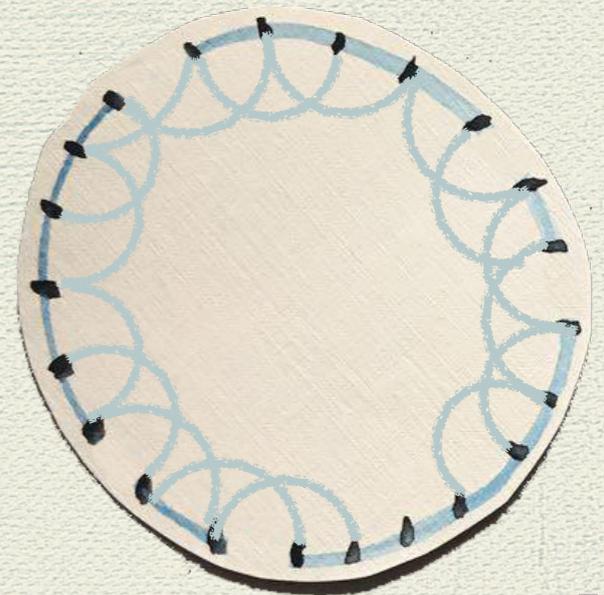
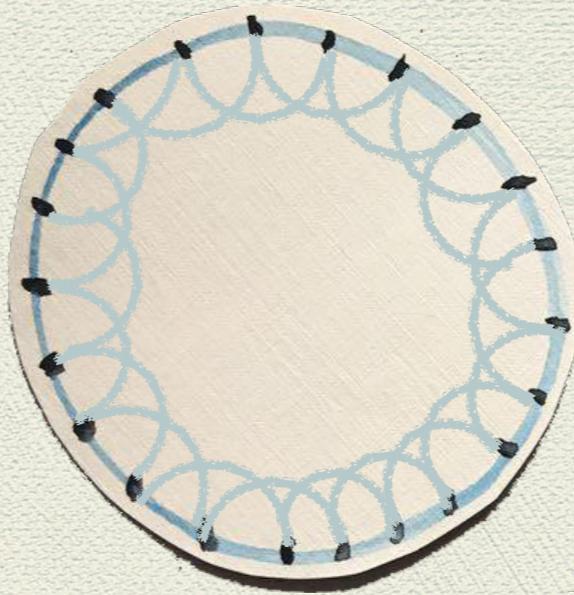
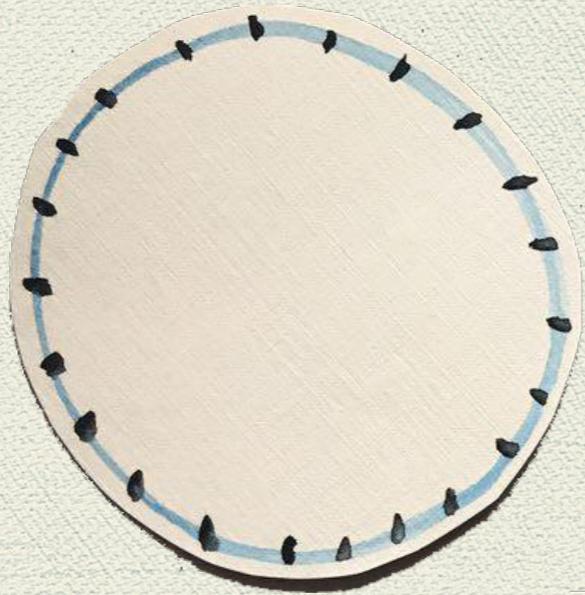
$$\langle \omega \rangle = \left\langle \frac{N_{active}}{N} \right\rangle$$

СКОРОСТЬ РОСТА

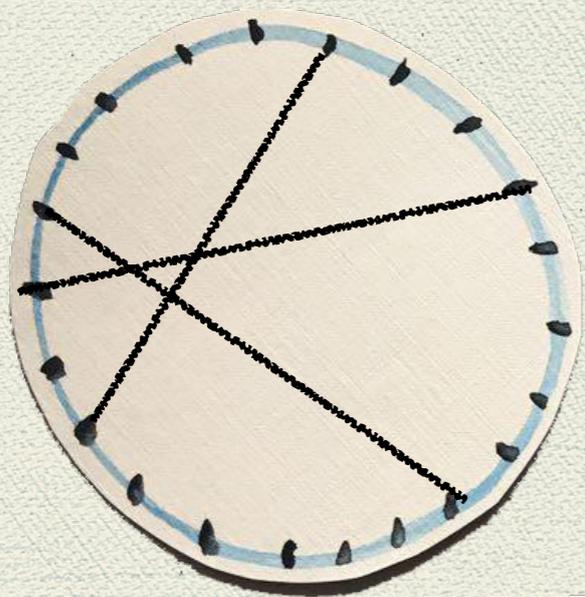
ГЛАВНЫЙ ВОПРОС -
КАК ЗАВИСЯТ ЭТИ СВОЙСТВА
АЛГОРИТМА
ОТ ТОПОЛОГИИ

ТОПОЛОГИИ МАЛОГО МИРА

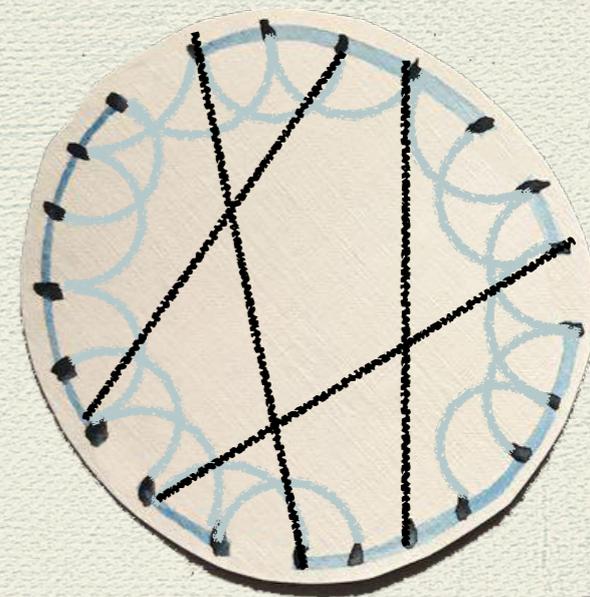
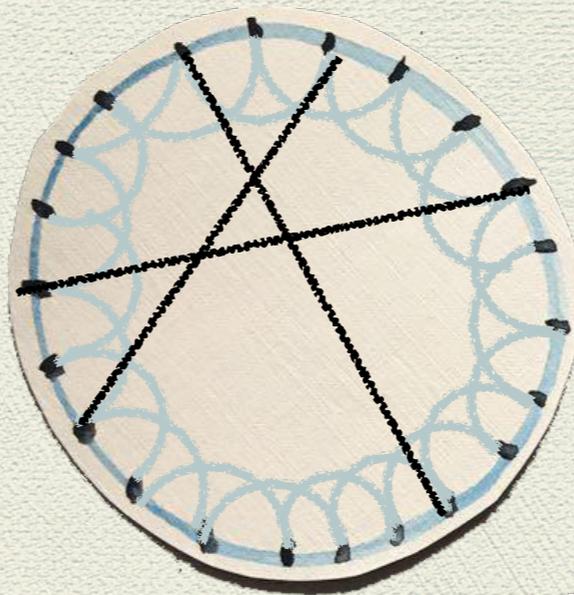
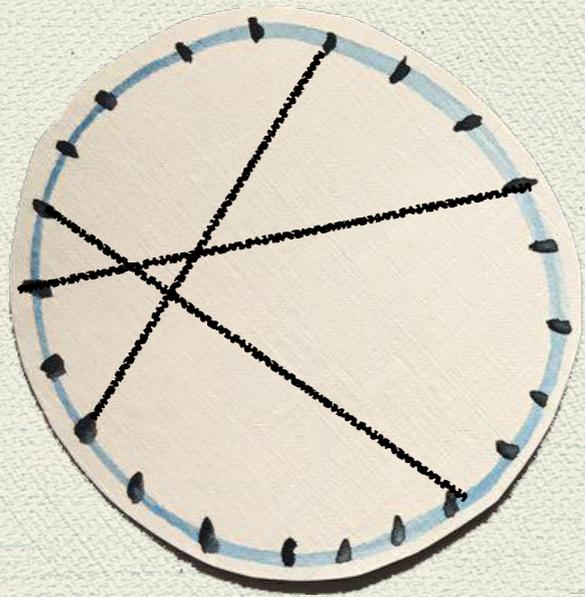
ТОПОЛОГИИ МАЛОГО МИРА



ТОПОЛОГИИ МАЛОГО МИРА



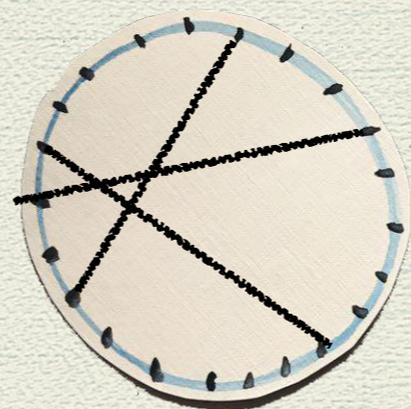
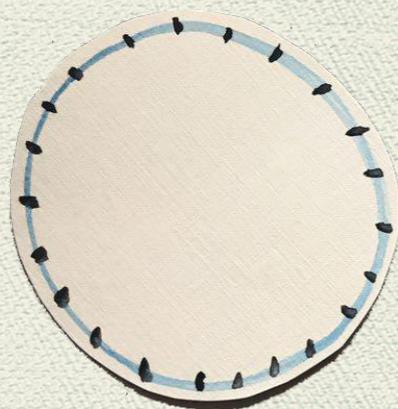
ТОПОЛОГИИ МАЛОГО МИРА



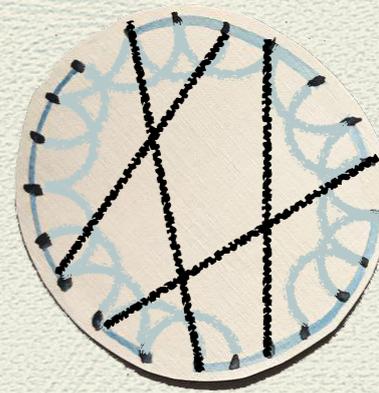
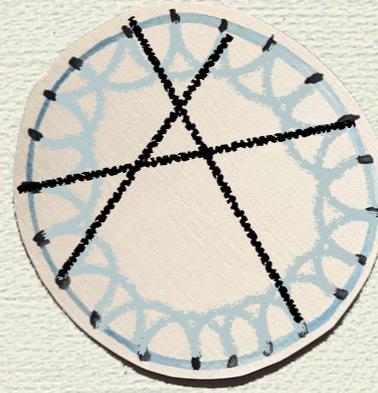
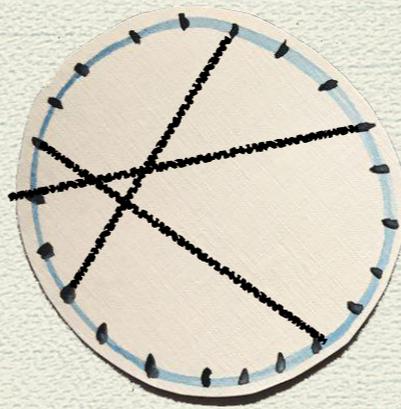
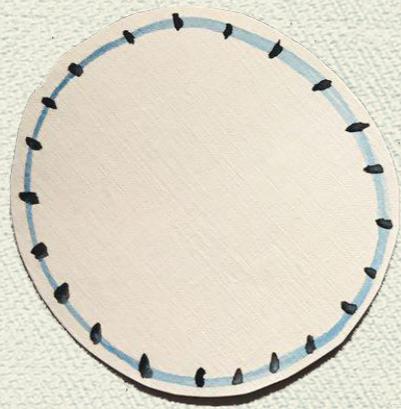
ПАРАМЕТР p -

ПРОЦЕНТ СЛУЧАЙНЫХ ДАЛЬНИХ СВЯЗЕЙ

РЕЗУЛЬТАТЫ

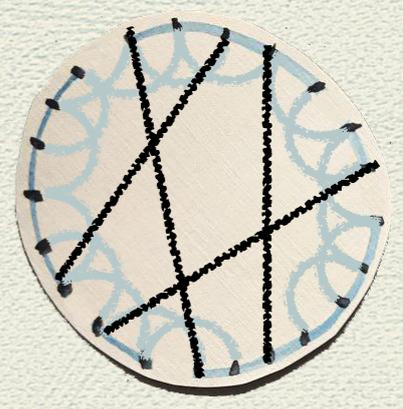
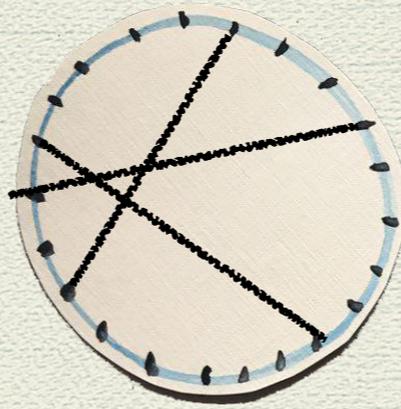
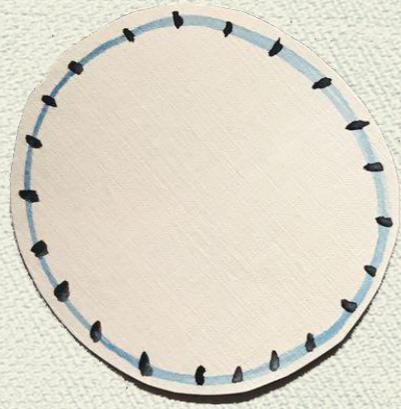


РЕЗУЛЬТАТЫ



$$\langle U_0 \rangle = 0.24647(1)$$

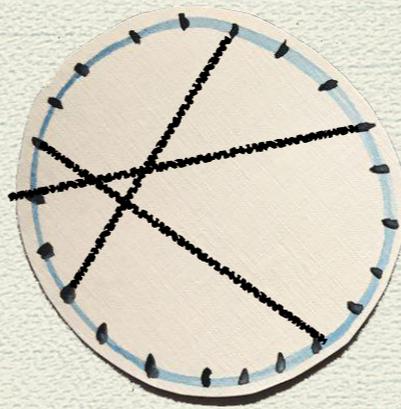
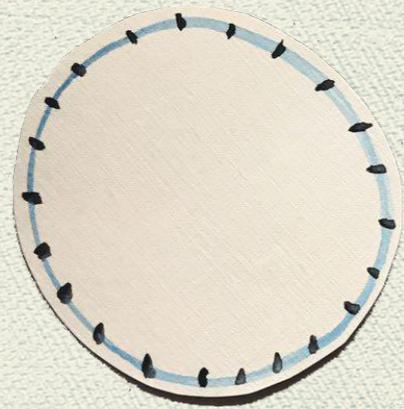
РЕЗУЛЬТАТЫ



$$\langle U_0 \rangle = 0.24647(1)$$

$$\langle \omega^2(t) \rangle \sim t^{2b}, \quad b = 1/3$$

РЕЗУЛЬТАТЫ

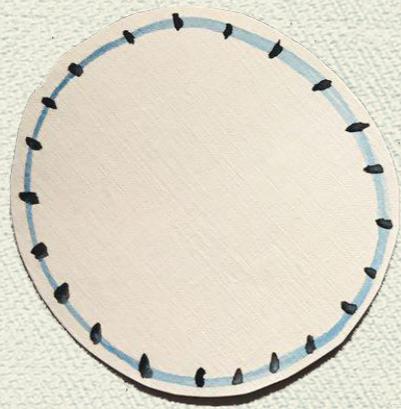


$$\langle U_0 \rangle = 0.24647(1)$$

$$\langle \omega^2(\ell) \rangle \sim \ell^{2b}, \quad b = 1/3$$

$$\langle \omega^2(N) \rangle \sim N^{2a}, \quad a = 1/2$$

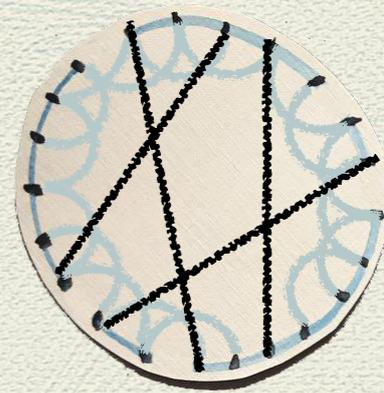
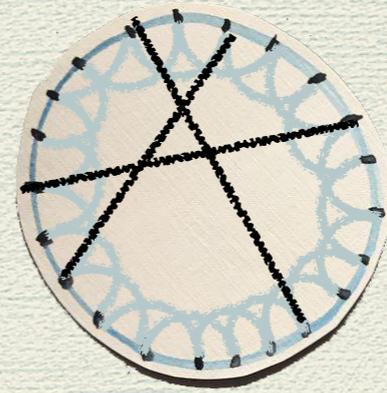
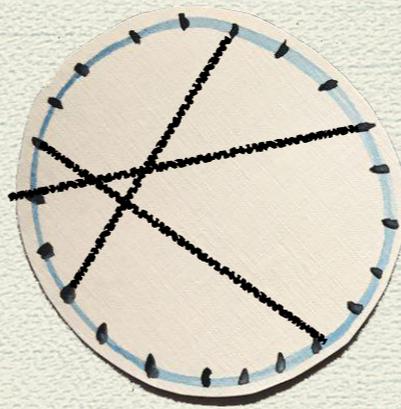
РЕЗУЛЬТАТЫ



$$\langle U_0 \rangle = 0.24647(1)$$

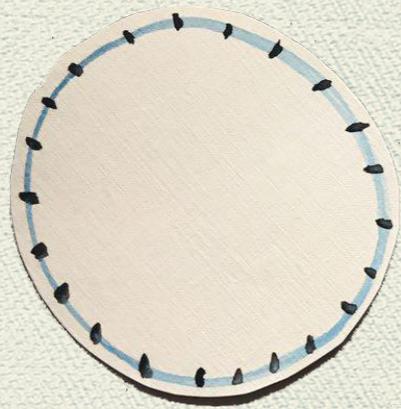
$$\langle \omega^2(t) \rangle \sim t^{2b}, \quad b = 1/3$$

$$\langle \omega^2(N) \rangle \sim N^{2a}, \quad a = 1/2$$



$$\langle U \rangle \sim \langle U_0 \rangle - p^B, \quad B < 1$$

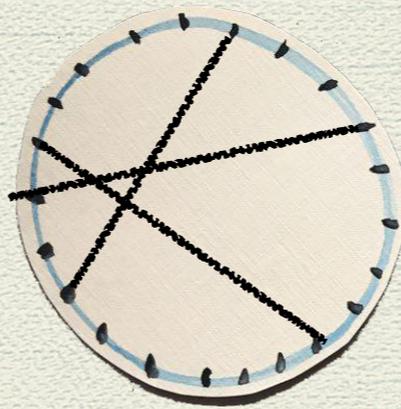
РЕЗУЛЬТАТЫ



$$\langle U_0 \rangle = 0.24647(1)$$

$$\langle \omega^2(t) \rangle \sim t^{2b}, \quad b = 1/3$$

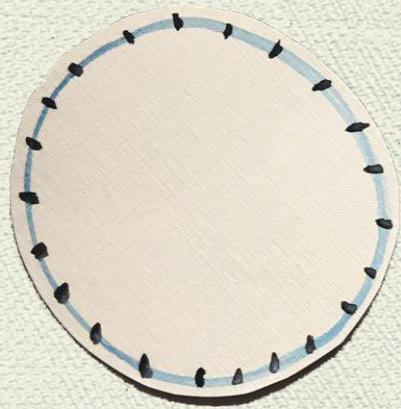
$$\langle \omega^2(N) \rangle \sim N^{2a}, \quad a = 1/2$$



$$\langle U \rangle \sim \langle U_0 \rangle - p^B, \quad B < 1$$

$$\langle \omega^2(t) \rangle \sim t^b, \quad b \sim -\ln(p)$$

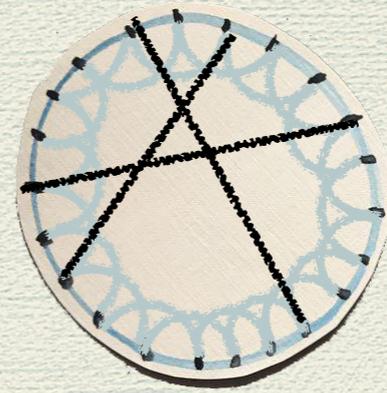
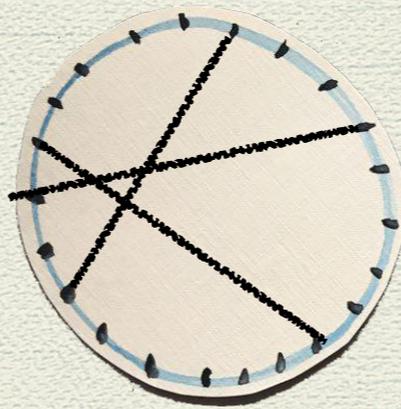
РЕЗУЛЬТАТЫ



$$\langle U_0 \rangle = 0.24647(1)$$

$$\langle \omega^2(t) \rangle \sim t^{2b}, \quad b = 1/3$$

$$\langle \omega^2(N) \rangle \sim N^{2a}, \quad a = 1/2$$

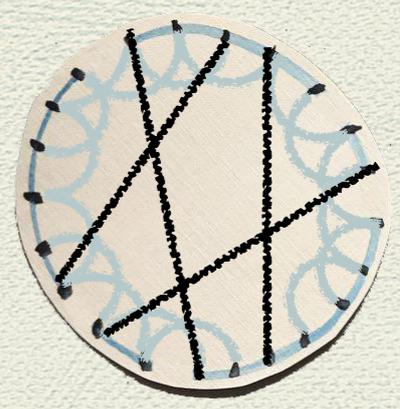
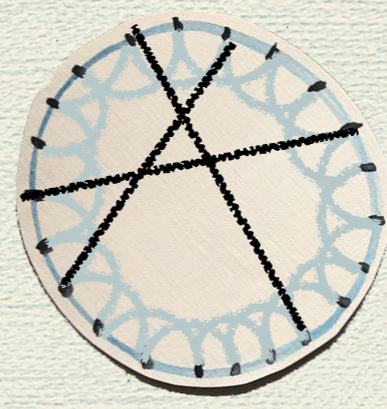
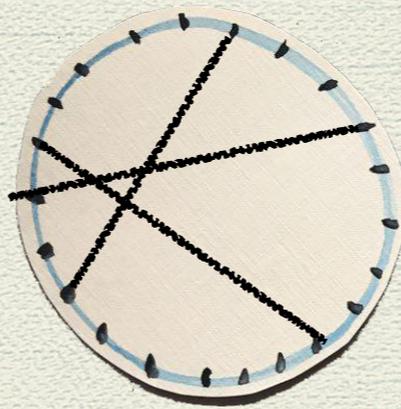
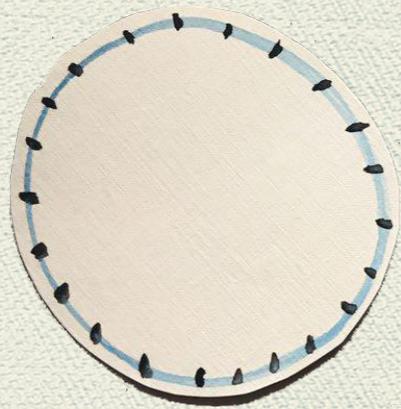


$$\langle U \rangle \sim \langle U_0 \rangle - p^B, \quad B < 1$$

$$\langle \omega^2(t) \rangle \sim t^b, \quad b \sim -\ln(p)$$

$$\langle \omega^2(N) \rangle \sim \text{const}$$

РЕЗУЛЬТАТЫ



$$\langle U_0 \rangle = 0.24647(1)$$

$$\langle \omega^2(t) \rangle \sim t^{2b}, \quad b = 1/3$$

$$\langle \omega^2(N) \rangle \sim N^{2a}, \quad a = 1/2$$

$$\langle U \rangle \sim \langle U_0 \rangle - p^B, \quad B < 1$$

$$\langle \omega^2(t) \rangle \sim t^b, \quad b \sim -\ln(p)$$

$$\langle \omega^2(N) \rangle \sim \text{const}$$

СКОРОСТЬ НЕЗНАЧИТЕЛЬНО СНИЖАЕТСЯ,
СИНХРОНИЗАЦИЯ ЗНАЧИТЕЛЬНО УЛУЧШАЕТСЯ