

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПРИ СОДРУЖЕСТВЕ НГТУ И НГУ



**НГТУ
НЭТИ**

Кафедра Параллельных Вычислительных Технологий

N* Новосибирский
государственный
университет
***НАСТОЯЩАЯ НАУКА**

Реализация клеточного автомата hpp-qr на языке программирования LuNA

Зимняя школа 2021

Студенты: Саяпин Матвей Павлович ФПМИ НГТУ 3 курс

Изотов Александр Сергеевич ФПМИ НГТУ 3 курс

Кондратов Антон Сергеевич НГУ ФИТ КПВ

Руководитель: Перепёлкин Владислав Александрович

Новосибирск 2021

Постановка задачи

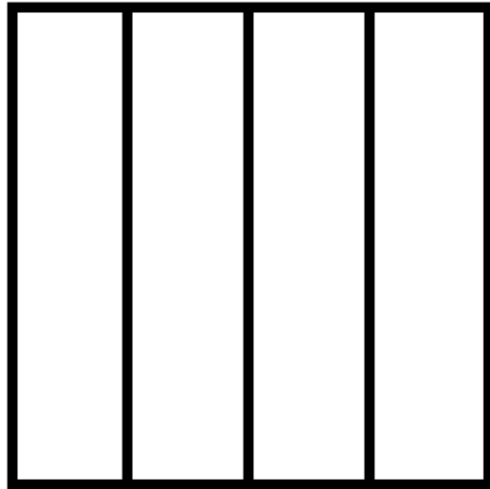
- **Клеточный автомат** — дискретная модель, изучаемая в математике, теории вычислимости, физике, теоретической биологии и микромеханике. Включает регулярную решётку ячеек, каждая из которых может находиться в одном из конечного множества состояний, таких как 1 и 0. На каждой итерации, используя правила перехода и состояния соседних ячеек, определяется новое состояние каждой ячейки.
- За основу была взята многопоточная реализация клеточного автомата с использованием OpenMP с репозитория <https://gitlab.ssd.ssc.ru/perepelkin/hppca>

Реализация

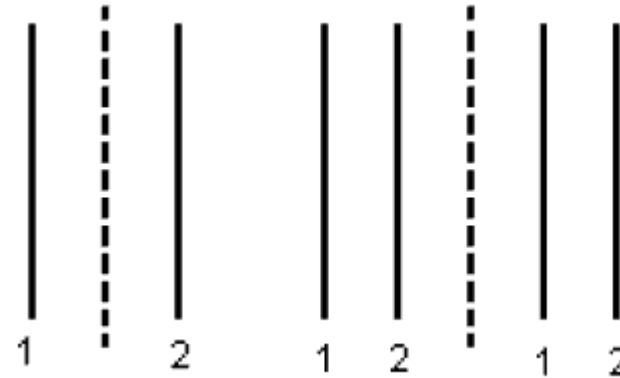
- Идея написания такой программы на языке LuNA состоит в том, чтобы “разрезать” имеющийся двумерный массив на несколько частей, но т.к. для определения нового состояния ячейки на каждой новой итерации необходимо знать состояния соседних ячеек, необходима связь между блоками при вычислении граничных точек. Так как точки вычисляются через только свои соседние точки, вычисленные на предыдущей итерации, то для вычисления граничных точек блока необходимо присутствие копии соответствующей строки(столбца) предыдущей итерации соседнего блока. В нашей реализации, необходимо распределение блоков массива с перекрытием в один столбец.

Реализация

- Иллюстрации поясняющие план разделения массива на блоки:



Разрезание массива в одном измерении.



Перекрытие полос в один столбец, цифрами обозначены крайние столбцы соседних полос, пунктирной линией граница разреза

Результаты

- Готова программа на языке программирования LuNA.
- Готово большинство необходимых подпрограмм на языке C:
 - `init` – создание полосы (25*100)
 - `fill` – заполнение полосы
 - `collide` – обновление текущей полосы и извлечение двух крайних граней
 - `fillShadowEdges` – создание полосы(27*100) с добавлением теневых граней с учётом расположения полосы в сетке

Осталось доделать:

- `NextLayer` – Расчёт сетки на новом временном слое

Заключение

- Была разработана и реализована программа на языке программирования LuNA.

Дальнейший план:

- Дописать подпрограмму nextLayer.
- Необходимо провести отладку программы, и в случае нахождения ошибок, исправить их.
- Планируется добавить скрипты для отображения графиков.