

Курсовая работа по дисциплине  
«Параллельное программирование в ресурсоёмких задачах  
физики»

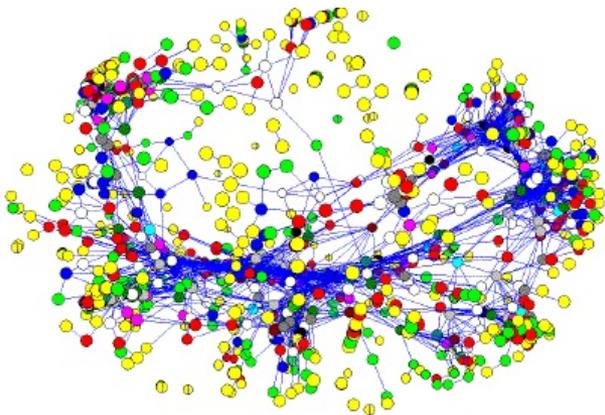
Образование гигантского кластера в случайных сетях.

Выполнил студент 214 группы  
Котелевский Никита Юрьевич

Научный руководитель  
Тамм Михаил Владимирович

# Цели работы

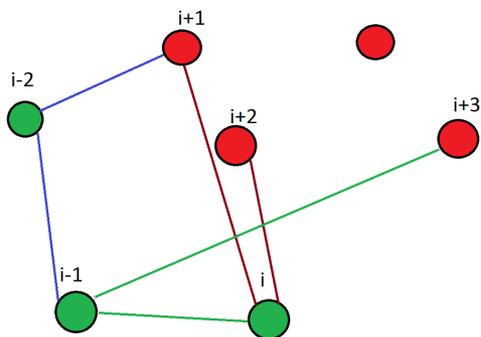
- Изучение образования гигантского кластера в сетях Эрдёша-Реньи.
- Построение численной модели сети Эрдёша-Реньи и сравнение аналитических выводов с результатами программы.



# Реализация

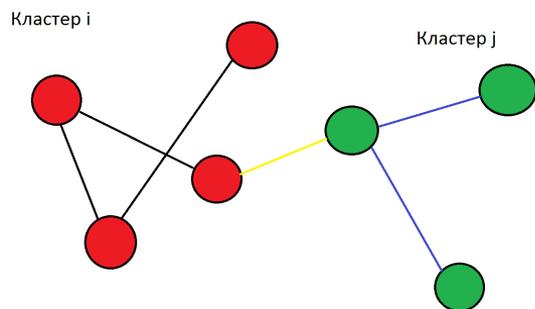
Основные моменты в последовательном алгоритме:

- Обход всех вершин в каждый момент времени, образование связей.



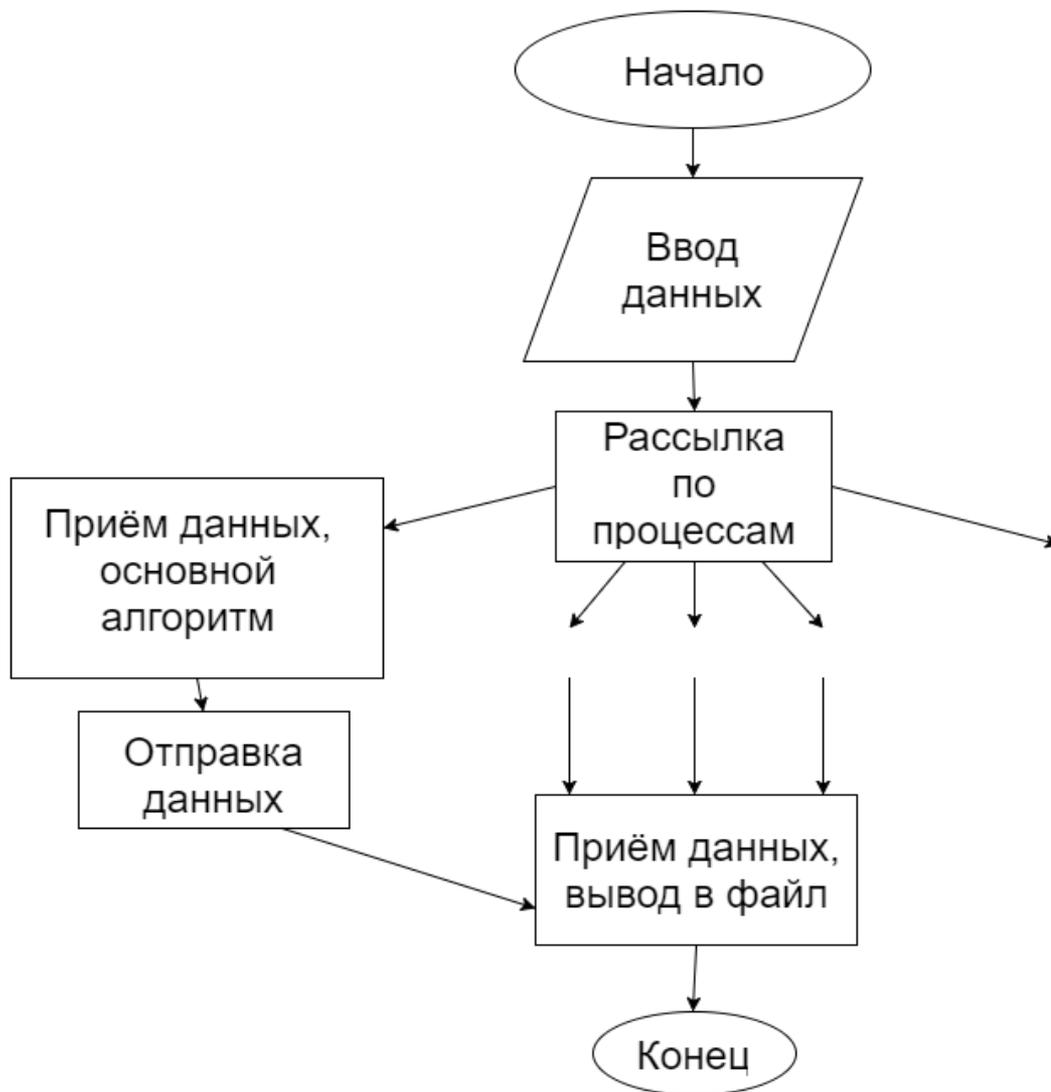
- Определение принадлежности вершины к тому или иному кластеру.

- Алгоритм Флойда
- Поиск максимального и второго по размерам кластеров

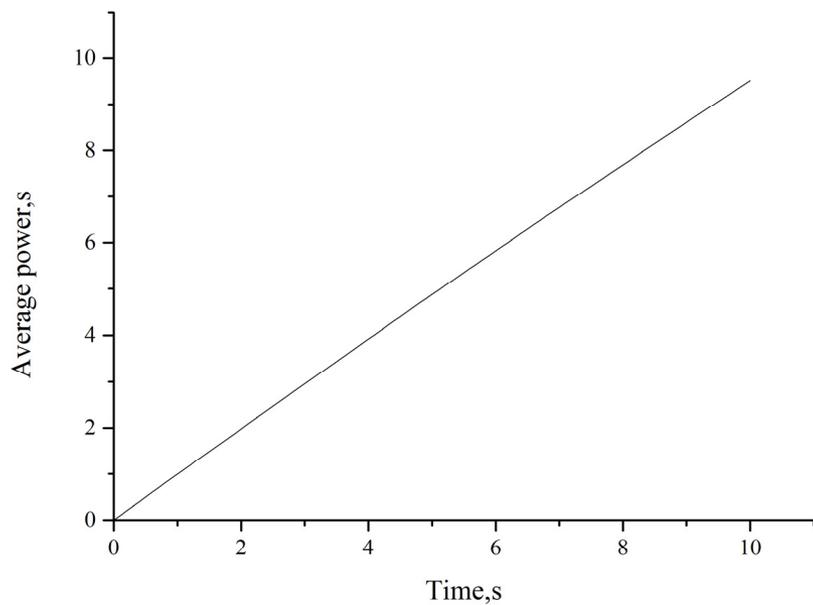


# Реализация

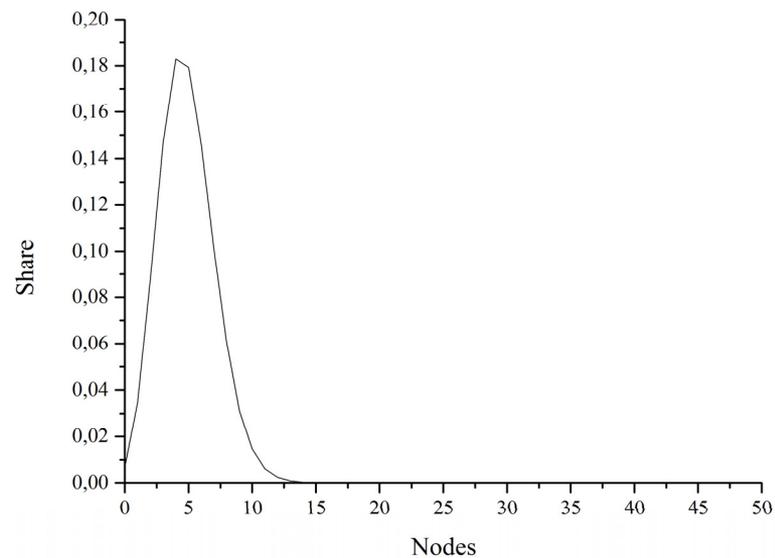
- Схема параллельной программы:



# Полученные результаты

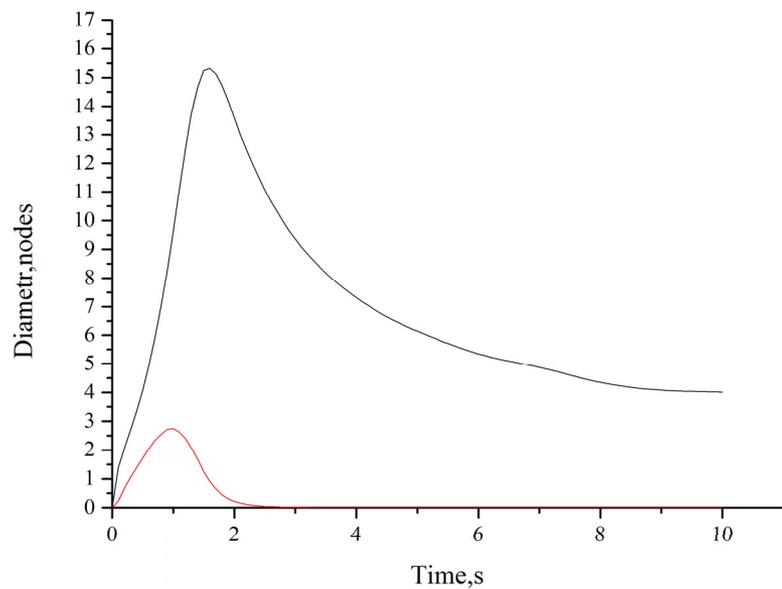


Средняя степень вершин

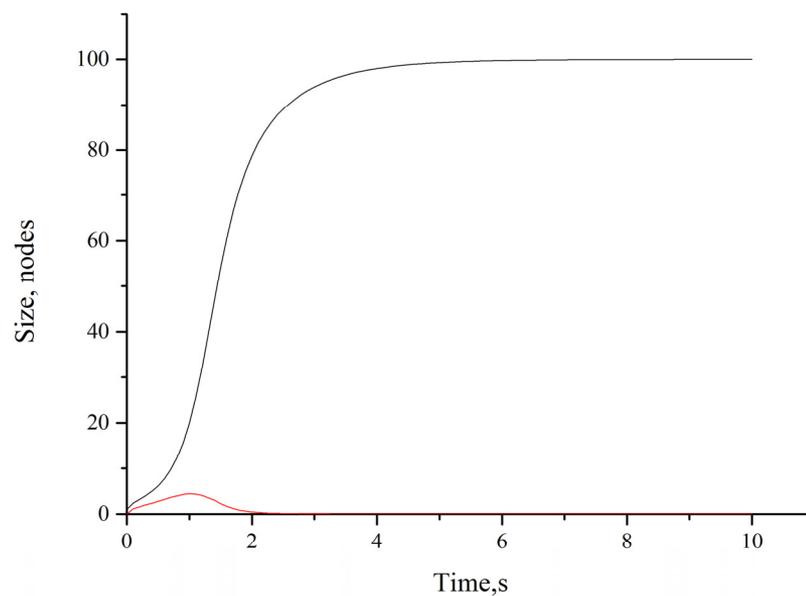


Распределение степеней вершин  
в фиксированный момент времени

# Полученные результаты

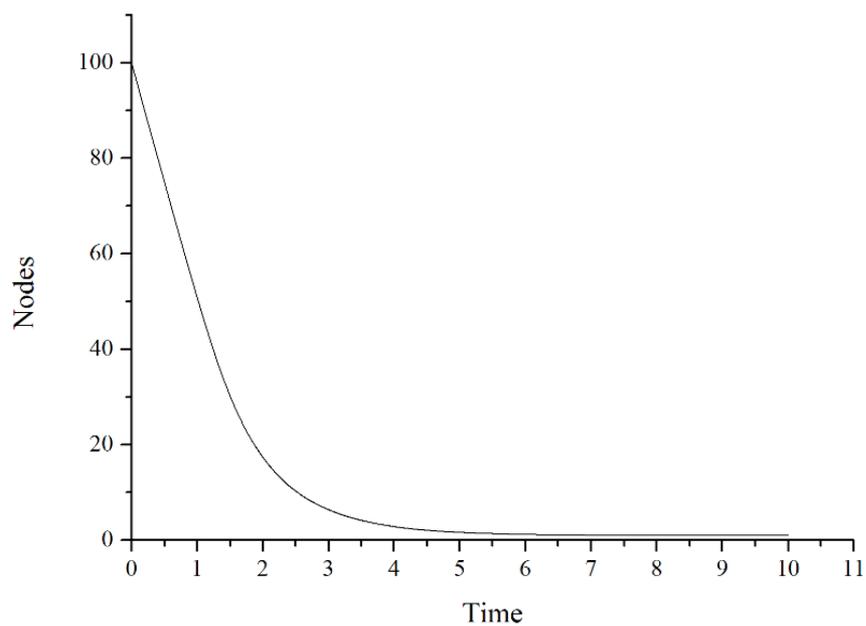


Диаметр первого и второго по размерам кластеров



Размер первого и второго по размерам кластеров

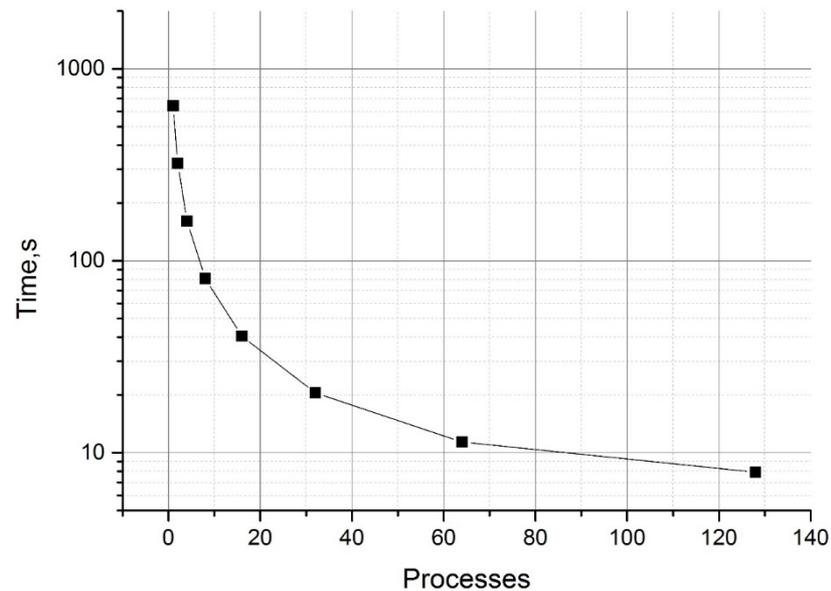
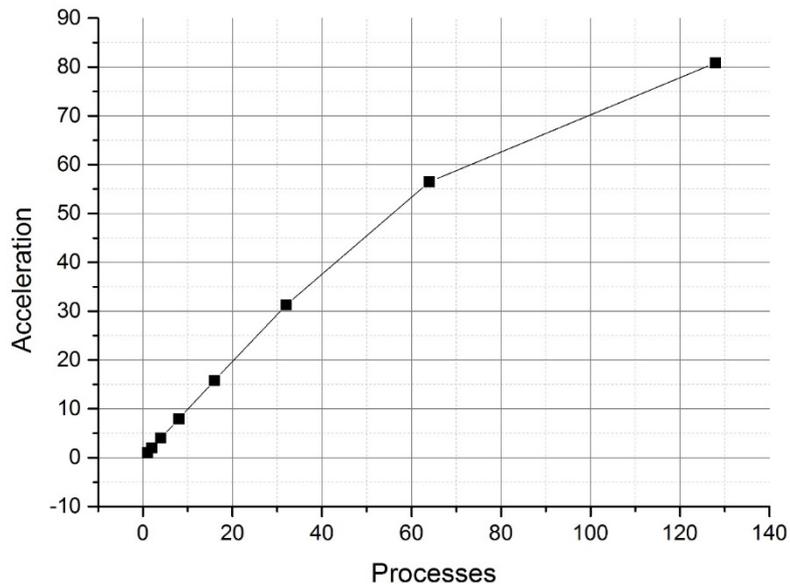
# Полученные результаты



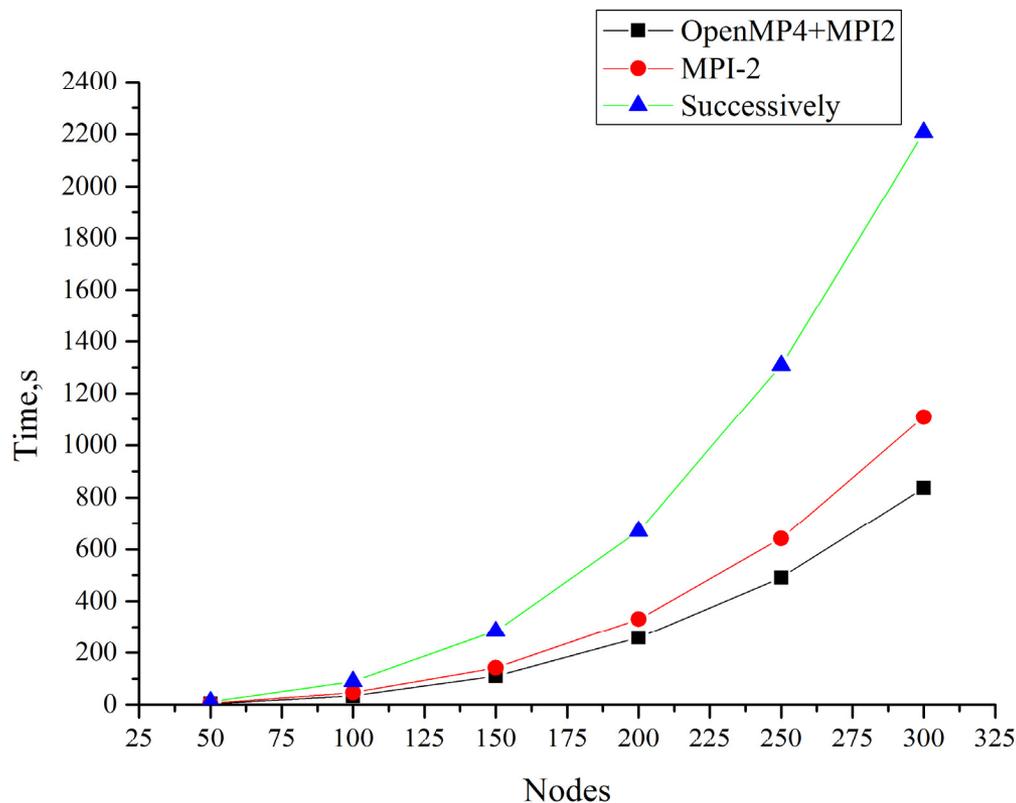
Число кластеров с течением времени

# Эффективность параллельных вычислений

По закону Амдала доля параллельной части  $P=99,5\%$



# Эффективность параллельных вычислений



Время выполнения программы для последовательного алгоритма,  
MPI (на 2х процессах) и MPI + OpenMP (2 процесса + 4 нити)  
 $K = 2,62$  (MPI + OpenMP)  
 $K = 1,98$  (MPI)

Спасибо за внимание!