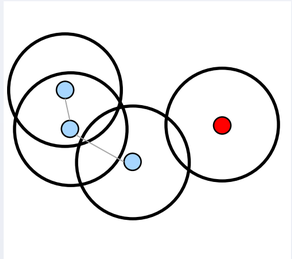
Эффективный метод для генерации псевдо-случайных UDG-графов

Юргенсон А.Н., Шахов В.В., Соколова О.Д.

ИВМиМГ СО РАН, Новосибирск (nastya@rav.sscc.ru)

Определение UDG-графа

Граф G=(V,E) называется UDG-графом (unit disk graph), если ребро (u,v) ∈ E существует тогда и только тогда, когда расстояние между вершинами u и v меньше либо равно 1 (d).



Цель работы

Создание **быстрого** генератора UDG-графов с наперед заданными свойствами, характерными для топологии сетей

- связность графа
- распределение вершин на плоскости близко к равномерному
- ограничение на степень вершин, на диаметр

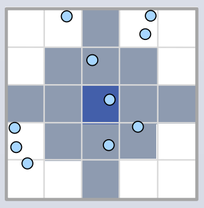
Алгоритмы построения случайных UDG-графов

- Традиционный (Conventional) алгоритм: генерация случайного графа состоит из случайного выбора точек на плоскости и проверки заданных свойств. Данная операция выполняется до тех пор, пока не будет получен граф с заданными свойствами.
- Алгоритм CRUG для построения связного случайного графа (connected random unit graphs), с использованием полярных координат

[Furuzan Atay Onat, Ivan Stojmenovic, Halim Yanikomeroglu *Generating random graphs for the simulation of wireless ad hoc, actuator, sensor, and internet networks*. Pervasive and Mobile Computing, 4:597-615, 2008.]

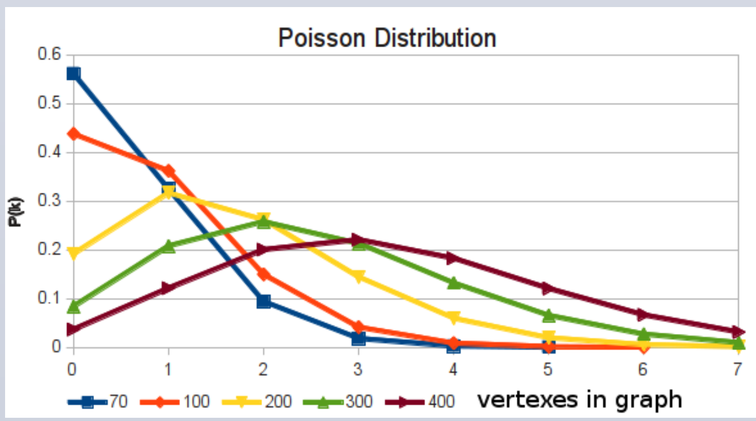
Основные идеи алгоритма генерации

- Создание дополнительной сетки (размер ячейки d/√2)
- Для каждой вершины осуществляется поиск смежных вершин только в соседних ячейках сетки



- Распределение Пуассона:

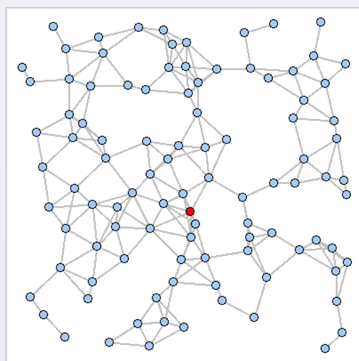
Вершины распределены равномерно на плоскости =>
Количества вершин в каждой ячейке подчинены распределению Пуассона



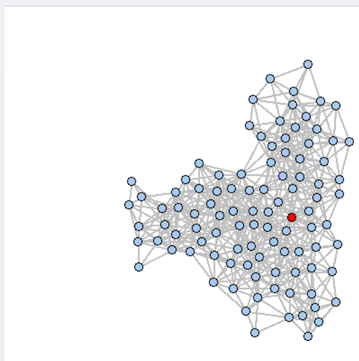
$$P(k) = \frac{a^k e^{-a}}{k!}$$

Результат работы генератора

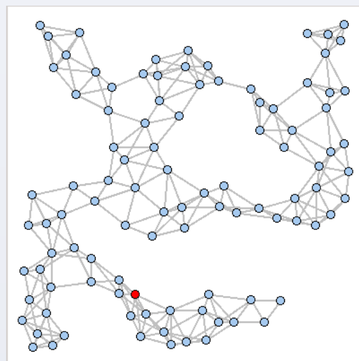
- Размер области построения 400x400
- d=50
- Размер ячейки 35



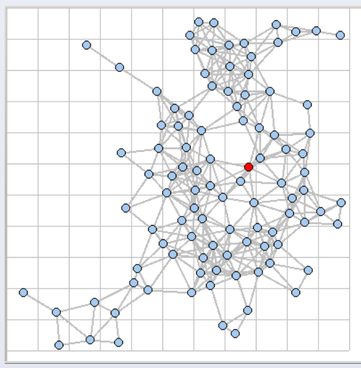
Conventional



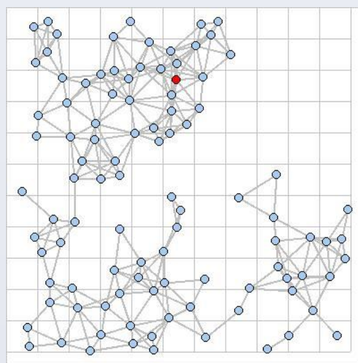
CRUG



GRUG(MinD)



LatNear



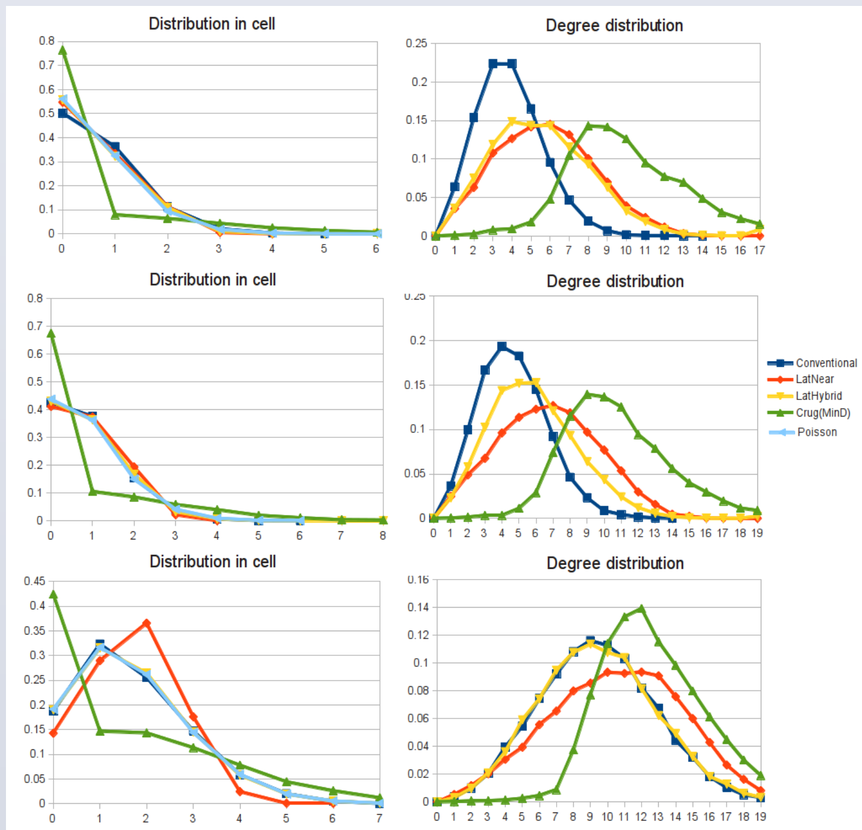
LatHybrid

Анализ свойств сгенерированных графов

|V|=70

|V|=100

|V|=200



Время генерации 100 графов (с)

Vertexes	100	300	400	500	700
Conventional	-	193 : 21	11 : 18	9 : 92	18 : 51
Crug(MinD)	1 : 17	4 : 86	7 : 45	10 : 46	19 : 50
LatNear	0 : 68	3 : 23	5 : 30	8 : 45	18 : 12
LatHybrid	0 : 91	3 : 26	4 : 97	7 : 99	19 : 35

Заключение

Предложенные методы генерации позволяют генерировать UDG-графы с наперед заданными свойствами за меньшее время.

RESEARCH POSTER PRESENTATION DESIGN © 2012
www.PosterPresentations.com