



XII международная научно-практическая конференция

«ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ-2012»

# ФАКТОРЫ СЕТЕВОЙ МОБИЛИЗАЦИИ

А.Г. Додонов, Д.В. Ландэ

Институт проблем регистрации информации  
Национальной Академии наук Украины



# СЕТЕВАЯ МОБИЛИЗАЦИЯ



**Социальные сети** сегодня вызывают больший интерес, в частности потому, что в процессе развития они приобретают качественно новые свойства, среди которых следует выделить способность к проведению **сетевой мобилизации**. Сетевая мобилизация обычно рассматривается как средство объединения усилий участников социальных сетей для решения некоторых проблем, например, организации массовых выступлений, отражения агрессии, помощи пострадавшим и т.п.

Вопросы сетевой мобилизации были актуальными всегда. Сегодня с вопросами сетевой мобилизации ассоциируются преимущественно социальные сети в Интернете, которые все чаще выступают как средства **информационного управления** и манипулирования людьми, обществом.

## ВОСПРИЯТИЕ И РЕПУТИЦИЯ



Общеизвестно, что **восприятие**, перцепция (от лат. *perceptio*) - это познавательный процесс, формирующий субъективную картину мира.

Возможность влияния в социальной сети зависит от **репутации** тех, кто оказывает влияние. Репутация оказывающего влияние рассматривается как некоторая весовая величина, которая растет, если выбор объекта влияния (участника) совпадает с тем, что от него ожидает оказывающий влияние, или снижается при неэффективном управлении. Т.е. репутация влияет на уровень восприятие объектом того, кто оказывает влияние.

## ОСНОВНЫЕ ФАКТОРЫ



Возможности сетевой мобилизации зависят от:

- структуры сети, ее топологии, параметров, динамики информации, циркулирующей в ней;
- возможности и вероятности восприятия информации узлами сети;
- возможности преобразования/переработки информации в узлах сети;
- возможности восстановления связей в сети после деструктивного воздействия на них, а также учета скрытых (латентных) связей, не включенных в заданную изначально в явном виде топологию сети.

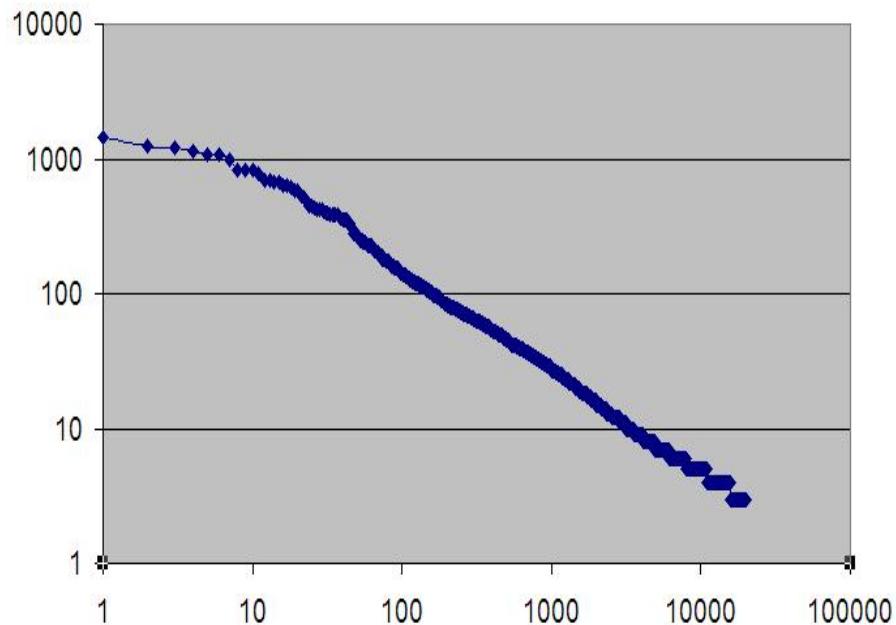
# СТРУКТУРА И ТОПОЛОГИЯ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ



Возможности сетевой мобилизации напрямую связаны с такими свойствами сетей, как связность, кластеризация, средний кратчайший путь между вершинами и т.п.

Важной характеристикой сети является функция распределения степеней узлов  $P(k)$ , которая определяется как вероятность того, что узел  $i$  имеет степень  $k$ .

Сети со степенным распределением степеней связности узлов называют безмасштабными (scale-free). Именно безмасштабное распределение часто наблюдается у реально существующих социальных сетях. Известно, что безмасштабные сети достаточно толерантны к случайнм атакам, разрушению случайных узлов.



## ФЕНОМЕНЫ СЛОЖНЫХ СЕТЕЙ



**«Малые миры».** Сетевые структуры, соответствующие свойствам малых миров имеют следующие типичные свойства: малая средняя длина пути и большая кластеризация (что присуще сетям с регулярной структурой).

**«Слабые связи».** Существует класс социальных сетей, обладающих так называемыми «слабыми» связями, например, сети отношений с дальными знакомыми и коллегами. Если слабые связи проигнорировать, то сеть распадется на отдельные фрагменты.

**«Клуб богатых».** Во многих социальных сетях наблюдается такая тенденция, как хорошая связность между узлами-концентраторами. Это явление, известное под названием элитарность (или феномен «клуб богатых» - rich-club phenomenon).

**«Структура сообщества».** Социальные сети характеризуются наличием так называемой «структурой сообщества», т.е. существуют группы узлов-агентов, которые имеют высокую плотность ребер между собой, при том, что плотность ребер между отдельными группами – низкая...



## ЦЕННОСТЬ СЕТИ

С точки зрения возможности мобилизации в сети применяют понятие ценности сети как это потенциальная доступность участников сети (узлов, агентов), с которыми любой может связаться в случае необходимости.

Д. Сарнов определил, что ценность сетей общественного вещания растет пропорционально количеству слушателей  $n$ .

Р. Меткалф определил, что ценность социальной сети растет как  $n(n - 1)$  так как каждый агент социальной сети может быть связан с  $n - 1$  другими агентами.

Д. Род прибавил к выражению ценности социальной сети еще одну составляющую, связанную с объединением агентов сети в группы. Эта составляющая равна  $2^n - n - 1$  и определяется как количество подмножеств множества из  $n$  агентов за исключением единичных элементов и пустого множества.

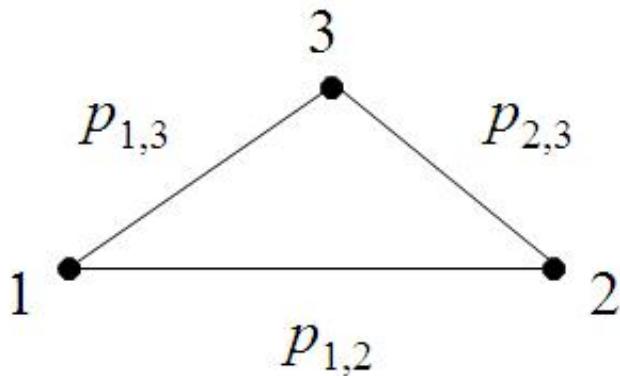
Известны оценки ценности сети как  $n \log_2(n)$ .

## ВЫЯВЛЕНИЕ ЛАТЕНТНЫХ СВЯЗЕЙ



В реальной ситуации связь между объектами можно рассматривать как вероятностную. Соответственно можно перейти к «матрице нечетких связей», элементами которой являются вероятности связи между объектами.

Предусматривается, что  $p_{ij}$  – оценка вероятности связи объектов  $i$  и  $j$ . В общем случае предусматривается, что эта оценка экспертная, не зависимая от других узлов сети. Эти оценки можно было бы уточнить, учитывая не только прямые связи, но и их связи через третьи, четвертые и т.д. узлы. Допустимо, что узлы 1 и 2, связанные непосредственно друг с другом, а также через узел 3. Соответствующие оценки вероятностей связей составляют  $p_{12}$ ,  $p_{13}$ .



Тогда уточненная оценка вероятности связи между узлами 1 и 2 в том числе через узел 3 составляет:  
 $p_{12} = 1 - (1 - p_{12})(1 - p_{13}p_{23})$ .

## ВЫЯВЛЕНИЕ ЛАТЕНТНЫХ СВЯЗЕЙ



Формула учета всех связей через трети узлы имеет вид:

$$p_{i,j}^{(1)} = 1 - (1 - p_{i,j}) \prod_{k \neq i,j} (1 - p_{i,k} p_{k,j}).$$

Можно также оценить вероятность с учетом связей через 4-й, 5-й и так далее узлы, модифицировав функцию расчета таким образом:

$$p_{i,j}^{(1)} = 1 - (1 - p_{i,j}) \prod_{k \neq i,j} (1 - p_{i,k} p_{k,j}) \prod_{k \neq i \neq l \neq j} (1 - p_{i,k} p_{k,l} p_{l,j}) \prod_{k \neq i \neq l \neq m \neq j} (1 - p_{i,k} p_{k,l} p_{l,m} p_{m,j}) \dots$$

Полученная матрица будет отражать не только явные связи, выраженные оценками вероятности, но и связи 2-го, 3-го и т.д. уровней.

## МОДЕЛЬ, ЗАВИСЯЩАЯ ОТ ВОСПРИЯТИЯ

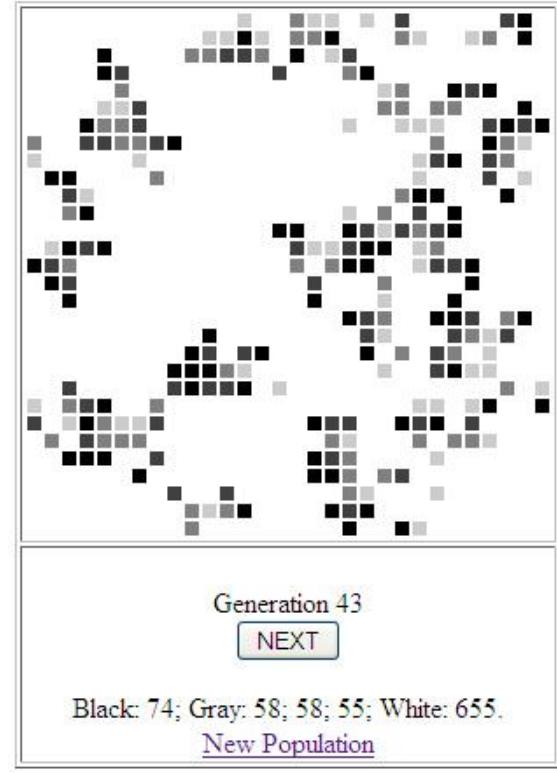
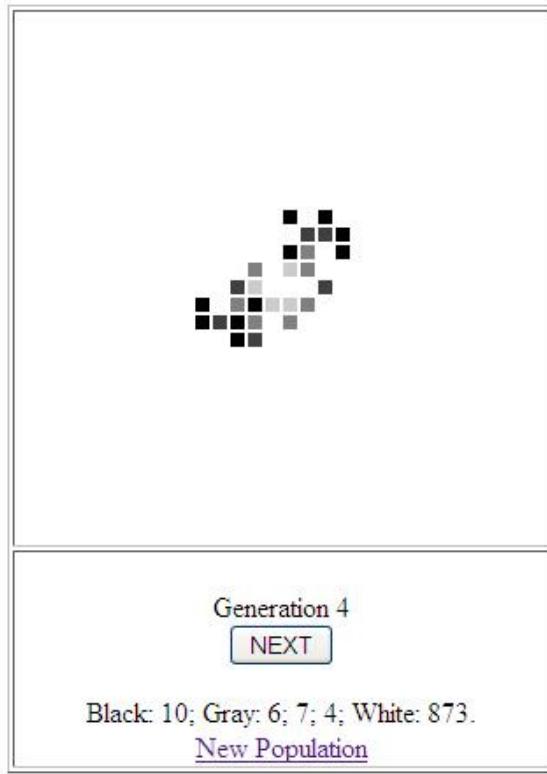
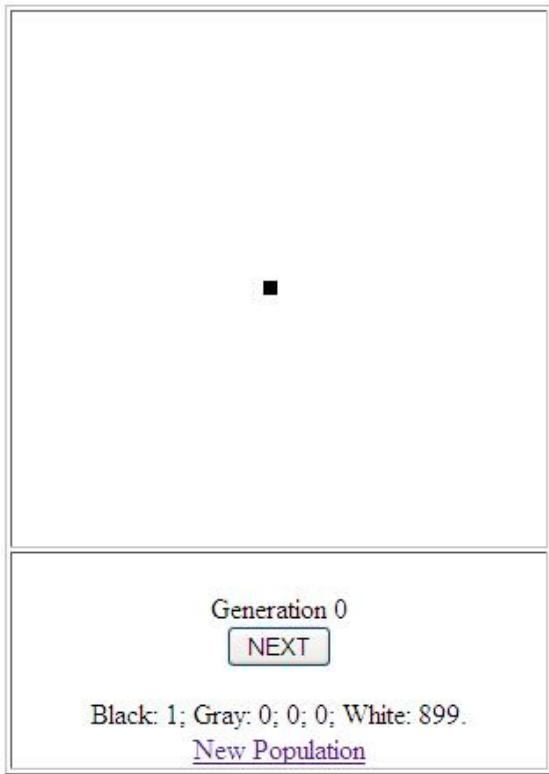


Построена модель распространения мобилизационных идей в сети, построенная на основе концепции клеточных автоматов. Клетка может быть в одном из пяти состояний: 0 - идея не дошла до клетки (клетка окрашивается в белый цвет); 1 - «свежая идея» (клетка окрашивается в черный цвет); 2 - 4 устаревшие сведения (клетки, окрашенные в оттенки серого).

Правила:

- изначально все поле состоит из белых клеток за исключением одной - черной, которая первой «приняла» идею;
- белая клетка может перекрашиваться только в черный цвет или оставаться белой (она может принимать идею или оставаться «в неведении»);
- белая клетка перекрашивается с некоторой наперед заданной вероятностью  $p$  (важнейший параметр модели - **вероятность восприятия**) в ее окрестности есть хотя бы одна черная клетка;
- если клетка черная или серая, то она перекрашивается в более светлый оттенок серого или белый цвет (происходит забывание идеи).

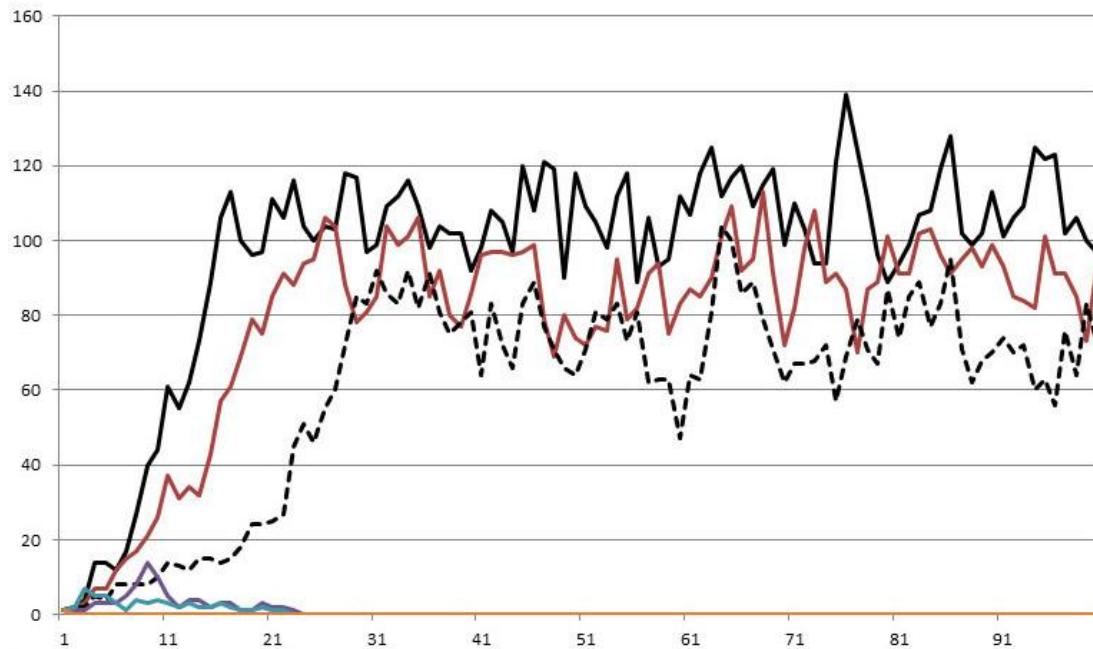
# ПРОЦЕСС ЭВОЛЮЦИИ



## РАСПРОСТРАНЕНИЕ ИДЕИ



Эксперименты показывают типичные зависимости количества черных клеток от шага эволюции и вероятности ( $p$ ) принятия идеи отдельными клетками (различные кривые):



Быстрый рост и последующие колебания вокруг некоторых уровней насыщения наблюдаются при высокой вероятности принятия идей 30%, 35% и 40 % и более. При меньших вероятностях 25% и менее идеи сети не становятся мобилизационными и быстро забываются.

## ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ



Возможности преобразования/переработки информации участниками сети при взаимодействии с другими агентами являются определяющими для обеспечения живучести мобилизационной идеи, которая, в свою очередь, во многом определяет эффективность (а иногда и возможность) всей сетевой мобилизации. В реальности таким преобразованием информации могут быть ее пересказы, расширенные или сокращенные изложения, ссылки, упоминания фрагментов и т.п.



Если социальные сети позволяют осуществлять информационное управление (манипулирование, скрытое управление), то неизбежно возникает и (двойственная) задача – анализ и обеспечение информационной безопасности таких сетей и защиту ее отдельных компонент от подобных воздействий.

ХII Международная научно-практическая конференция  
«ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ - 2012»

Россия, Таганрог, 25 - 29 июня 2012 г.



Спасибо за  
внимание!