МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕОРИИ ПЕРКОЛЯЦИИ

Жуков А.В.

Жуков Алексей Викторович - аспирант,
направление подготовки: информационная безопасность,
Межрегиональное общественное учреждение
Институт инженерной физики, г. Серпухов

Аннотация: *в данной статье представлены основные положения теории перколяции. Я рассмотрю теоретические основы перколяции, приведу примеры, поясняющие явление перколяции. Теория перколяции или теория просачивания имеет дело с образованием связанных объектов в различных средах. В математике, теорию перколяции можно отнести к теории вероятности в графах. В физике перколяция – это геометрический фазовый переход. В программировании – широчайшее поле для разработки новых алгоритмов. А с точки зрения информационной системы и информационной безопасности перколяция – это узлы передачи информации.*

Ключевые слова: *информационная система, передача информации, теория перколяции.*

Сферы применения теории перколяции очень разнообразны. Трудно назвать область, в которой бы не применялась теория перколяции. При этом потенциал данной теории огромен, в том числе и в информационной безопасности. Если в случае перколяции относительно физических процессов, речь идет о регулярном движении (например, течении жидкости или тока), то в процессе передачи информации это протекание информации по узлам связи.

Не смотря на то, что между процессами передачи данных в информационных сетях (ИС) уже давно проводят аналогию с физическими процессами. Теория перколяции по-прежнему не получила широкого распространения в решении информационных задач.

Теория перколяции (протекания) — теория, описывающая возникновение бесконечных связных структур (кластеров), состоящих из отдельных элементов. Представляя среду в виде дискретной решетки, сформулируем два простейших типа задач. Можно выборочно случайным образом красить (открывать) узлы решетки, считая доля крашеных узлов основным независимым параметром и полагая два крашенных узла принадлежащими одному кластеру, если их можно соединить непрерывной цепочкой соседних крашеных узлов [1].

На рисунке 1 представлены примеры дискретных (перколяционных) решеток с кластерами образующих цепь протекания.

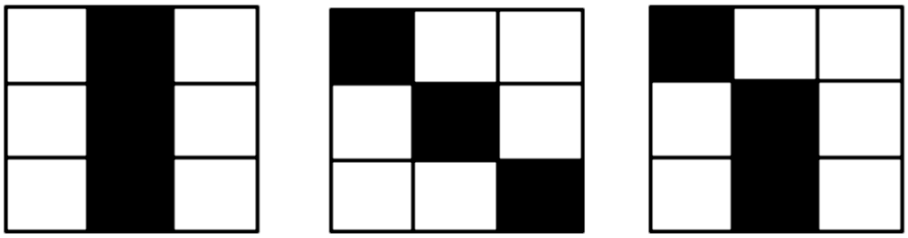

Рис. 1. Дискретные решетки

Исходя из определения теории перколяции, любую информационную систему можно представить в виде упорядоченного набора кластеров или в виде графа. При представлении информационной системы в виде перколяционной решетки необходимо учитывать все её элементы вплоть до средств защиты информации. Также необходимо учитывать логическую структуру системы, чтобы отобразить связи между кластерами. Также, представление ИС в виде перколяционной решетки позволит определить перколяционный порог передачи данных.

Перколяционный порог передачи данных – это минимальное количество узлов ИС соответствующих её логической структуре и обеспечивающих связь между ключевыми её элементами.

Пример ИС представлен на рисунке 2.

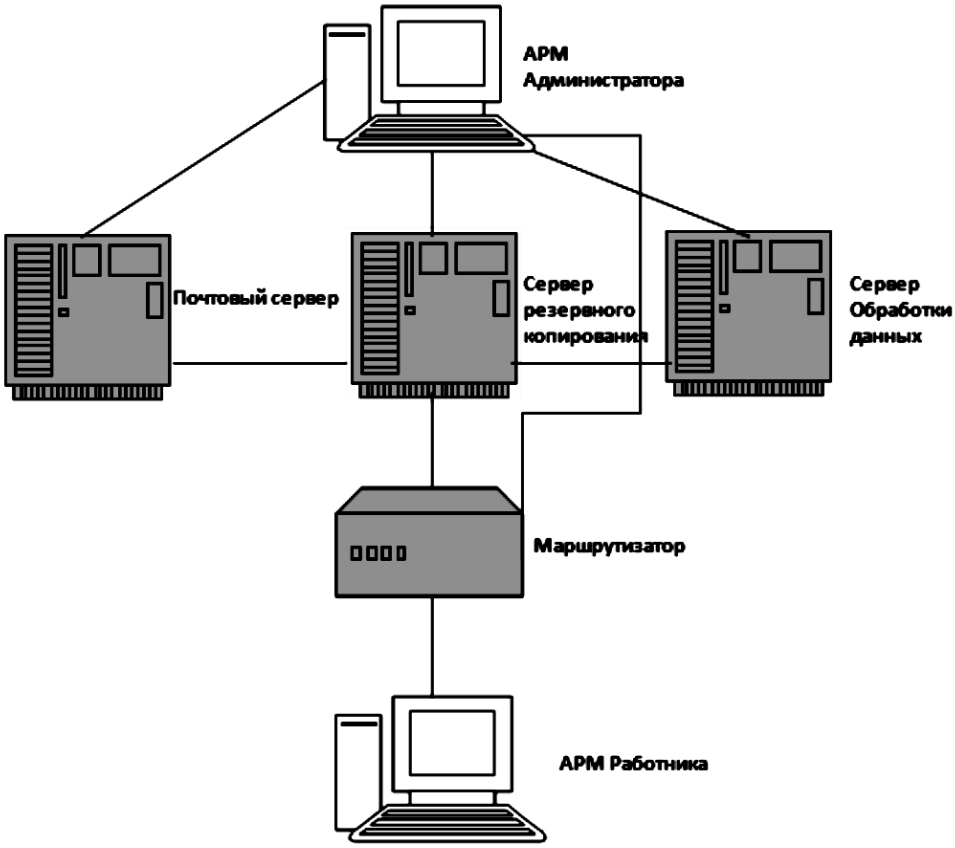

Рис. 2. Схема информационной системы

Согласно представленной выше схеме ИС, получим следующий вид перколяционной решетки представленный на рисунке 3.

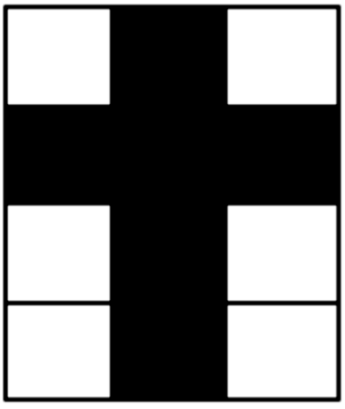

Рис. 3. Перколяционная решетка ИС

Таким образом, в данной статье показаны основы использования теории перколяции в моделировании ИС и определения перколяционного порога передачи данных.

Список литературы

1. *Тарасевич Ю.Ю.* Перколяция: теория, приложения, алгоритмы. М.: УРСС, 2002. 112 с.
2. *Шамин П.Ю., Алексанян А.С., Прокошев В.В.* Параллельный сетевой симулятор: концепция и перспективы развития // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, 2009. № 3. С. 18-24.
3. *Воронюк М.Н.* Математическое моделирование процессов фильтрации в перколяционных решетках с использованием вычислительных систем сверхвысокой производительности / М.Н. Воронюк // Известия вузов. Серия: Приборостроение, 2013. Т. 56. № 5. С. 52-57.