

КОНТУРНАЯ СЕТЬ С НЕПРЕРЫВНЫМ ПРОСТРАНСТВОМ СОСТОЯНИЙ И ВРЕМЕНЕМ

Костин А.А. Email: Kostin689@scientifictext.ru

*Костин Александр Андреевич – магистрант,
кафедра математической кибернетики и информационных технологий, факультет информационных технологий,
Московский технический университет связи и информатики, г. Москва*

Аннотация: в статье рассматривается обобщенная модель транспортных потоков в телекоммуникационных сетях, которая очень востребована в данный момент в мире, так как рост автомобильного транспорта растет в большом темпе. Для описания данного подхода будут использоваться контурные сети с общими узлами, где задается направление движения и правила движения с распределенными разрешениями по конкуренции в данных узлах. В данной модели компьютерных сетей и системах связи по узлам будут двигаться частицы, которые в свою очередь соответствуют целым сообщениям или пакетам сообщений.

Ключевые слова: транспортные сети, контурные сети.

CONTOUR NETWORK WITH CONTINUOUS STATE SPACE AND TIME

Kostin A.A.

*Kostin Alexandr Andreevich – Master's degree,
DEPARTMENT OF MATHEMATICAL CYBERNETICS AND INFORMATION TECHNOLOGIES, FACULTY OF
INFORMATION TECHNOLOGIES,
MOSCOW TECHNICAL UNIVERSITY OF COMMUNICATIONS AND INFORMATICS, MOSCOW*

Abstract: the article discusses a generalized model of traffic flows in telecommunication networks, which is very much in demand at the moment in the world, since the growth of road transport is growing at a fast pace. To describe this approach, we will use contour networks with common nodes, where the direction of movement and the rules of movement with distributed permissions for competition in these nodes are specified. In this model of computer networks and communication systems, particles will move through the nodes, which in turn correspond to entire messages or message packets.

Keywords: transport networks, contour networks.

УДК 004.7

В данный момент абсолютно ясно, что модель транспортных потоков, которая используется везде, потеряла свою актуальность в возможности моделирования большого количества объектов (агентов) в сложных сетях. Ориентированный на агентах подход имеет колоссальный недостаток, так как он ориентирован на неограниченные возможности ПК, но такие модели не точны к реальным данным, так как если набор агентов слишком велик, то ошибки растут в большом темпе. В результате было исследован другой метод моделирования, где была сформулирована гипотеза о состояниях системы без точных утверждений. Концепция, которая строится из контурных сетей представляет следующее: рассматриваемая система представляет собой систему замкнутых контуров с общими узлами (точками). В дискретном преобразовании контур представляет собой замкнутую последовательность ячеек. В контуре находится точное число частиц, которые постоянно движутся по контуру с постоянной скоростью и в заданном направлении. Так же частицы движутся в отдельные моменты времени. Рассматривается движение частиц, где частицы не формируют кластеры, а движение – тотально-связанное, в котором частицы при движении сами объединяются в кластеры. В одном контуре соединенные кластеры объединяются в более здоровые кластеры, но то, что в клетке может находиться не более одной частицы, правило сохраняется. Рядом находящиеся контуры имеют общие узлы (точки), а частицы (кластеры) находясь на разных контурах не могут одновременно пересекать один и тот же узел. При частном движении происходят задержки движения в кластерах тогда, когда частица пытается переместиться в занятую ячейку и в те моменты, когда частица проходит через узел. При перемещении кластера, возникают задержки только при прохождении через узлы. Все частицы движутся по своим контурам, в обобщенном случае частицы контуров могут проходить через узел к другому контуру. В непрерывном виде контуров, их можно рассматривать как круги, на которых находятся кластеры, которые собой представляют определенные сегменты с постоянно длиной, с постоянно скоростью и движутся они только в одном, заданном направлении. Задержки у кластеров возникают из-за ограничений, которые связаны с тем, что через узел не могут проходить более одного кластера. На данном ниже рисунке показана обобщенная контурная сеть (рис. 1).

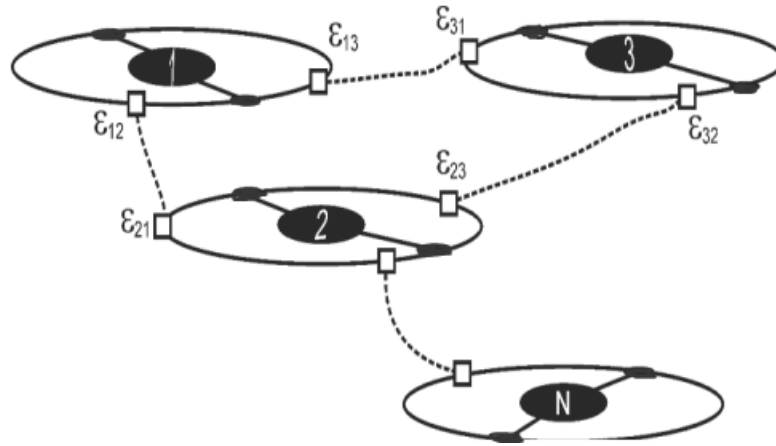


Рис. 1. Обобщенная контурная сеть

Такая структура моделей позволяет дальше рассматривать и усовершенствовать сетевые модели с помощью контурных сетей. По определенным правилам можно будет составлять бесконечное множество видов сетей для исследований и сопоставления с уже существующими моделями. В современных сложных системах основные процессы массового переноса характеризуются периодичностью во времени и пространстве. В данный момент времени в определенном месте не может быть больше одной частицы, иначе это могло бы спровоцировать столкновение и из-за этого образовались задержки. В данной концепции контурных сетей можно рассмотреть дискретный случай, когда пространство квантуется и кластеры (частицы) движутся последовательно. Можно выделить 5 главных атрибутов, на которые стоит обратить внимание:

1. Геометрия: есть множество разных систем контуров. В каждом контуре указана система координат. Соседний контур объединяется в общих узлах. Структура данных в системах строится из матрицы узлов.

2. Движение частиц: в контурных системах частицы движутся только в определенном направлении. Направление может быть одинаково для всех, то есть все будут двигаться только в одну сторону, допустим по часовой стрелке, а также могут двигаться по направлению, которое будет задано вручную. Движение может отличаться по правилам: индивидуальное движение, связанное движение.

3. Конкуренция в узлах: если на соседних контурах одновременно хотят пройти кластеры, то образуется конкуренция за право пройти первым. Поэтому добавляется правило разрешения соревнования. Он может быть детерминированным, комбинированным и стохастическим. В случае выигрыша места кластер перемещается по узлу и после того, как выйдет из него, передает право двигаться другому кластеру.

4. Граничные условия: контурные сети могут получаться открытыми и закрытыми в случае их настройки. В случае закрытой сети, все контуры имеют одинаковое количество контуров по соседству. В случае открытой сети, контуры делятся по числу соседей с внутренними и граничными соседними контурами.

Список литературы / References

1. Buslaev A.P., Yashina M.V. Mathematical aspects on traffic of incompressible worms on simple circular structures. Proceedings of the 16th International Conference on Computational and Mathematical Methods on Science and Engineering, CMMSE 2016. 4-8 July, 2016. Vol. 1. Pp. 273 –279. ISBN 978-84-608-6082-2.