**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ «ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ ОТРАСЛЕЙ, БИЗНЕСА И АДМИНИСТРИРОВАНИЯ»**

**КАФЕДРА «ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИИ»**

**Реферат**

**на тему: «Топологии»**

**по курсу «Информатика»**

Челябинск, 2011

Содержание

1. Введение………………………………………………………………..с.2

2. Понятие топологии……………………………………………………с.4

3. Разделы топологии…………………………………………….………с.6

4. Основные понятия………………………………………………….….с.7

5. Топология сетей………………………………………………………с.11

6. «О правовой охране топологий интегральных микросхем»………с.21

7. Заключение……………………………………………………………с.27

8. Литература…………………………………………………………….с.28

Введение

Идеализированные свойства исследуемых объектов либо формулируются в виде аксиом, либо перечисляются в определении соответствующих математических объектов. Затем по строгим правилам логического вывода из этих свойств выводятся другие истинные свойства (теоремы). Эта теория в совокупности образует математическую модель исследуемого объекта. То есть первоначально исходя из пространственных и количественных соотношений, математика получает более абстрактные соотношения, изучение которых также является предметом современной математики.

Традиционно математика делится на теоретическую, выполняющую углублённый анализ внутриматематических структур, и прикладную, предоставляющую свои модели другим наукам и инженерным дисциплинам, причём некоторые из них занимают пограничное к математике положение.

Слово «математика» произошло от др.греч. μάθημα (máthēma), что означает изучение, знание, наука, и др.греч. μαθηματικός (mathēmatikós), первоначально означающего восприимчивый, успевающий, позднее относящийся к изучению, впоследствии относящийся к математике. В частности, μαθηματικὴ τέχνη (mathēmatikḗ tékhnē), на латыни ars mathematica, означает искусство математики.

Одно из первых определений предмета математики дал Декарт:

К области математики относятся только те науки, в которых рассматривается либо порядок, либо мера и совершенно не существенно, будут ли это числа, фигуры, звёзды, звуки или что-нибудь другое, в чём отыскивается эта мера. Таким образом, должна существовать некая общая наука, объясняющая всё относящееся к порядку и мере, не входя в исследование никаких частных предметов, и эта наука должна называться не иностранным, но старым, уже вошедшим в употребление именем Всеобщей математики.

В советское время классическим считалось определение из БСЭ, данное А. Н. Колмогоровым:

Математика… наука о количественных отношениях и пространственных формах действительного мира.

Это определение Энгельса; правда, далее Колмогоров поясняет, что все использованные термины надо понимать в самом расширенном и абстрактном смысле.

Современная теоретическая («чистая») математика — это наука о математических структурах, математических инвариантах различных систем и процессов.

Математика — наука, предоставляющая возможность исчисления моделей, приводимых к стандартному (каноническому) виду. Наука о нахождении решений аналитических моделей (анализ) средствами формальных преобразований.

Цель моего реферата: рассмотреть одну из дисциплин образованных математикой – топологию.

Актуальность: большинство из нас часто сталкивается с явлением непрерывности при деформации того либо иного объекта, не задумываясь над тем, а откуда взялось это понятие, почему это происходит.

В своем реферате я остановился подробно на сетевых топологиях, так как считаю, что сетевые технологии занимают в современном мире лидирующее значение и знания о расположении схем и соединении сетевых устройств может пригодиться в жизни.

Понятие топологии.

Топология (от др.греч. τόπος — место и λόγος — слово, учение) — раздел математики, изучающий в самом общем виде явление непрерывности, в частности свойства пространства, которые остаются неизменными при непрерывных деформациях, например, связность, ориентируемость. В отличие от геометрии, в топологии не рассматриваются метрические свойства объектов (например, расстояние между парой точек). Например, с точки зрения топологии, кружка и бублик (полноторий) неотличимы.

Не следует путать с топографией. У этого термина существуют и другие значения.

* Топология — раздел математики, изучающий в самом общем виде явление непрерывности.
* Топология — система множеств, использующаяся в определении топологического пространства.
* Сетевая топология — схема расположения и соединения сетевых устройств.

Итак, топология – это раздел математики, занимающийся изучением свойств фигур (или пространств), которые сохраняются при непрерывных деформациях, таких, например, как растяжение, сжатие или изгибание. Непрерывная деформация - это деформация фигуры, при которой не происходит разрывов (т.е. нарушения целостности фигуры) или склеиваний (т.е. отождествления ее точек). Такие геометрические свойства связаны с положением, а не с формой или величиной фигуры. В отличие от евклидовой и римановой геометрий, геометрии Лобачевского и других геометрий, занимающихся измерением длин и углов, топология имеет неметрический и качественный характер. Раньше она носила названия "анализ ситус" (анализ положения), а также "теория точечных множеств". В научно-популярной литературе топологию часто называют "геометрией на резиновом листе", поскольку ее наглядно можно представлять себе как геометрию фигур, нарисованных на идеально упругих резиновых листах, которые подвергаются растяжению, сжатию или изгибанию. Топология - один из новейших разделов математики.

Когда топология еще только зарождалась (конец XIX века), ее называли *геометрия размещения* (лат. *geometria situs*) или *анализ размещения* (лат. *analysis situs*). Приблизительно с 1925 по 1975 годы топология являлась сильно развивающейся отраслью в математике.

Раздел математики, который мы теперь называем топологией, берет свое начало с изучения некоторых задач геометрии. Различные источники находят первые топологические по духу результаты в работах Эйлера, Жордана, Кантора, Пуанкаре.

В 1640 французский математик Р.Декарт (1596-1650) нашел инвариантное соотношение между числом вершин, ребер и граней простых многогранников. Это соотношение Декарт выразил формулой V - E + F = 2, где V - число вершин, E - число ребер и F - число граней. В 1752 швейцарский математик Л. Эйлер (1707-1783) дал строгое доказательство этой формулы. Еще один вклад Эйлера в развитие топологии - это решение знаменитой задачи о кенигсбергских мостах. Речь шла об острове на реке Прегель в Кенигсберге (в том месте, где река разделяется на два рукава - Старый и Новый Прегель) и семи мостах, соединяющих остров с берегами. [](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Konigsberg_brigdes_marked.png)Задача состояла в том, чтобы выяснить, можно ли обойти все семь мостов по непрерывному маршруту, побывав на каждом только один раз и вернувшись в исходную точку. Эйлер заменил участки суши точками, а мосты - линиями.

Рис.1 Кенигсбергские мосты.

Полученную конфигурацию Эйлер назвал графом, точки - его вершинами, а линии - ребрами. Вершины он разделил на четные и нечетные в зависимости от того, четное или нечетное число ребер выходит из вершины. Эйлер показал, что все ребра графа можно обойти, ровна по одному разу по непрерывному замкнутому маршруту, лишь если граф содержит только четные вершины. Так как граф в задаче о кенигсбергских мостах содержит только нечетные вершины, мосты невозможно обойти по непрерывному маршруту, побывав на каждом ровно по одному разу и вернувшись к началу маршрута. Предложенное Эйлером решение задачи о кенигсбергских мостах зависит только от взаимного расположения мостов. Оно положило формальное начало топологии как разделу математики.

Весьма важными для топологии являются понятия гомеоморфизма и гомотопии. Грубо говоря, это типы деформации, происходящие без разрывов и склеиваний.

[](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:M%C3%B6bius_strip.jpg)Общая топология зародилась в конце XIX в. и оформилась в самостоятельную математическую науку вначале XX в. Основополагающие работы принадлежат Хаусдорфу, Пуанкаре, Александрову, Урысону, Брауэру. К.Гаусс (1777-1855) создал теорию узлов, которой позднее занимались И.Листинг (1808-1882), П. Тэйт (1831-1901) и Дж. Александер. В 1840 А. Мебиус (1790-1868) сформулировал так называемую проблему четырех красок, которую впоследствии исследовали О. де Морган (1806-1871) и А. Кэли (1821-1895). Первым систематическим трудом по топологии были Предварительные исследования по топологии Листинга (1874). Основателями современной топологии являются Г. Кантор (1845-1918), А. Пуанкаре (1854-1912) и Л. Брауэр (1881-1966).Лента Мёбиуса — [поверхность](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%85%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C) с одной стороной и одним краем; пример объекта, изучаемого в топологии.

Рис.2 Лента Мёбиуса.

Разделы топологии.

Топологию можно подразделить на три области:

1) комбинаторную топологию, изучающую геометрические формы посредством их разбиения на простейшие фигуры, регулярным образом примыкающие друг к другу;

2) алгебраическую топологию, занимающуюся изучением алгебраических структур, связанных с топологическими пространствами, с упором на теорию групп;

3) теоретико-множественную топологию, изучающую множества как скопления точек (в отличие от комбинаторных методов, представляющих объект как объединение более простых объектов) и описывающую множества в терминах таких топологических свойств, как открытость, замкнутость, связность и т.д. Разумеется, такое деление топологии на области в чем-то произвольно; многие топологи предпочитают выделять в ней другие разделы.

Разделы топологии:

* Общая топология, или теоретико-множественная топология — раздел топологии, в котором изучается понятие непрерывности в чистом виде. Здесь исследуются фундаментальные вопросы топологии, а также отдельные вопросы, такие как [связность](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE) и [компактность](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE).
* Алгебраическая топология — раздел, в котором происходит изучение непрерывности с использованием [алгебраических объектов](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%B3%D0%B5%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0), вроде [гомотопических групп](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%B3%D1%80%D1%83%D0%BF%D0%BF%D1%8B) и [гомологий](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F_(%D1%82%D0%BE%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F)).
* Дифференциальная топология — раздел, где главным образом изучаются гладкие [многообразия](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%BE%D0%B1%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B8%D0%B5) с точностью до [диффеоморфизма](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%84%D1%84%D0%B5%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D1%80%D1%84%D0%B8%D0%B7%D0%BC) и их включения (размещения) в другие многообразия.

## Топология сетей.

Основные понятия.

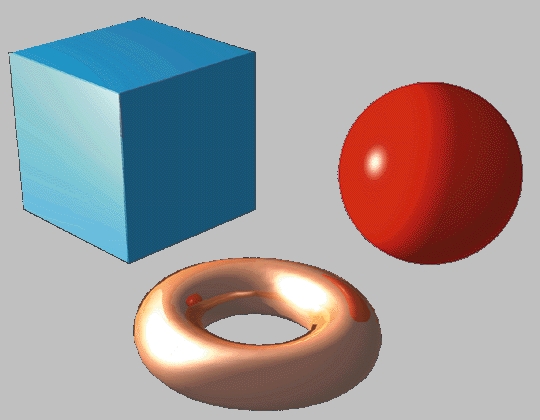
 Топологическое пространство состоит из множества точек S и набора S подмножеств множества S, удовлетворяющего следующим аксиомам: (1) все множество S и пустое множество принадлежат набору S; (2) объединение любой совокупности множеств из S есть множество из S; (3) пересечение любого конечного числа множеств из S есть множество из S. Множества, входящие в набор S, называются открытыми множествами, а сам этот набор - топологией в S. Топологическое преобразование, или гомеоморфизм, одной геометрической фигуры S на другую, S', - это отображение (p (r) p') точек p из S в точки p' из S', удовлетворяющее следующим условиям: 1) устанавливаемое им соответствие между точками из S и S' взаимно однозначно, т.е. каждой точке p из S соответствует только одна точка p' из S' и в каждую точку p' отображается только одна точка p; 2) отображение взаимно непрерывно (непрерывно в обе стороны), т.е. если заданы две точки p, q из S и точка p движется так, что расстояние между ней и точкой q стремится к нулю, то расстояние между соответствующими точками p', q' из S' также стремится к нулю, и наоборот. Геометрические фигуры, переходящие одна в другую при топологических преобразованиях, называются гомеоморфными. Окружность и граница квадрата гомеоморфные, так как их можно перевести друг в друга топологическим преобразованием (т.е. изгибанием и растяжением без разрывов и склеиваний, например, растяжением границы квадрата на описанную вокруг него окружность). Сфера и поверхность куба также гомеоморфные. Чтобы доказать гомеоморфность фигур, достаточно указать соответствующее преобразование, но тот факт, что для каких-то фигур найти преобразование нам не удается, не доказывает, что эти фигуры не гомеоморфные. Здесь помогают топологические свойства.

Рис. 3. Поверхность куба и сферы гомеоморфные, т.е. могут быть переведены друг в друга топологическим преобразованием, но, ни поверхность куба, ни сфера не гомеоморфные тору (поверхности "бублика").

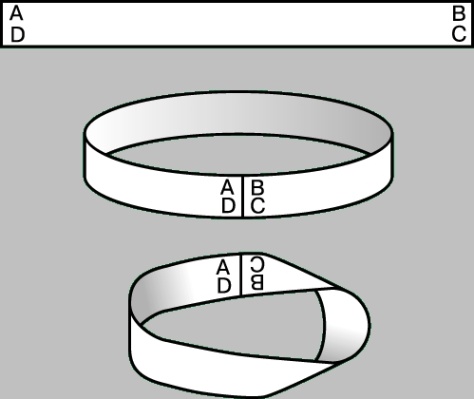
Топологическим свойством (или топологическим инвариантом) геометрических фигур называется свойство, которым вместе с данной фигурой обладает также любая фигура, в которую она переходит при топологическом преобразовании. Любое открытое связное множество, содержащее, по крайней мере, одну точку, называется областью. Область, в которой любую замкнутую простую (т.е. гомеоморфную окружности) кривую можно стянуть в точку, оставаясь, все время в этой области, называется односвязной, а соответствующее свойство области - односвязностью. Если же некоторую замкнутую простую кривую этой области нельзя стянуть в точку, оставаясь, все время в этой области, то область называется многосвязной, а соответствующее свойство области - многосвязностью. Представьте себе две круговые области, или диски, одну без дыр, а другую с дырами. Первая область односвязная, вторая многосвязная. Односвязность и многосвязность - топологические свойства. Область с дырой не может перейти при гомеоморфизме в область без дыр. Интересно отметить, что если в многосвязном диске провести по разрезу от каждой из дыр до края диска, то он станет односвязным. Максимальное число замкнутых простых непересекающихся кривых, по которым можно разрезать замкнутую поверхность, не разделяя ее на отдельные части, называется родом поверхности. Род - топологический инвариант поверхности. Можно доказать, что род сферы равен нулю, род тора (поверхности "бублика") - единице, род кренделя (тора с двумя дырками) - двум, род поверхности с p дырами равен p. Отсюда следует, что ни поверхность куба, ни сфера не гомеоморфные тору. Среди топологических инвариантов поверхности можно также отметить число сторон и число краев. Диск имеет 2 стороны, 1 край и род 0. Тор имеет 2 стороны, не имеет краев, а его род равен 1. Введенные выше понятия позволяют уточнить определение топологии: топологией называется раздел математики, изучающий свойства, которые сохраняются при гомеоморфизмах.  
 Рассмотрим важные проблемы и результаты, например, Теорема Жордана о замкнутой кривой. Если на поверхности проведена простая замкнутая кривая, то существует ли какое-либо свойство кривой, которое сохраняется при деформации поверхности? Существование такого свойства вытекает из следующей теоремы: простая замкнутая кривая на плоскости делит плоскость на две области, внутреннюю и внешнюю. Эта кажущаяся тривиальной теорема очевидна для кривых простого вида, например, для окружности; однако для сложных замкнутых ломаных дело обстоит иначе. Теорема была впервые сформулирована и доказана К.Жорданом (1838-1922); однако доказательство Жордана оказалось ошибочным. Удовлетворительное доказательство было предложено О.Вебленом (1880-1960) в 1905.  
 **Существует и Теорема Брауэра о неподвижной точке.** Пусть D - замкнутая область, состоящая из окружности и ее внутренности. Теорема Брауэра утверждает, что для любого непрерывного преобразования, переводящего каждую точку области D в точку этой же области, существует некоторая точка, которая остается неподвижной при этом преобразовании. (Преобразование не предполагается взаимно однозначным.) Теорема Брауэра о неподвижной точке представляет особый интерес потому, что она, по-видимому, является, наиболее часто используемой в других разделах математики топологической теоремой.  
 **Проблема четырех красок.** Проблема заключается в следующем: можно ли любую карту раскрасить в четыре цвета так, чтобы любые две страны, имеющие общую границу, были раскрашены в различные цвета? Проблема четырех красок топологическая, так как ни форма стран, ни конфигурация границ не имеют значения. Гипотеза о том, что четырех красок достаточно для соответствующей раскраски любой карты, была впервые высказана в 1852. Опыт показал, что четырех красок действительно достаточно, но строгого математического доказательства не удавалось получить на протяжении более ста лет. И только в 1976 К.Аппель и В. Хакен из Иллинойского университета, затратив более 1000 часов компьютерного времени, добились успеха.  
 **Односторонние поверхности.** Простейшей односторонней поверхностью является лист Мебиуса, названный так в честь А. Мебиуса, открывшего его необычайные топологические свойства в 1858. Пусть ABCD (рис. 2,а) - прямоугольная полоска бумаги. Если склеить точку A с точкой B, а точку C с точкой D (рис. 2,б), то получится кольцо с внутренней поверхностью, наружной поверхностью и двумя краями. Одну сторону кольца (рис. 2,б) можно окрасить. Окрашенная поверхность будет ограничена краями кольца. Жук может совершить "кругосветное путешествие" по кольцу, оставаясь либо на окрашенной, либо на неокрашенной поверхности. Но если полоску перед склеиванием концов перекрутить на пол-оборота и склеить точку A с точкой C, а B с D, то получится лист Мебиуса (рис. 2,в). У этой фигуры есть только одна поверхность и один край. Любая попытка окрасить только одну сторону листа Мебиуса обречена на неудачу, так как у листа Мебиуса всего одна сторона. Жук, ползущий посередине листа Мебиуса (не пересекая края), вернется в исходную точку в положении "вверх ногами". При разрезании листа Мебиуса по средней линии он не распадается на две части.  
**

Рис.4 Склеенная в кольцо полоска (б) имеет внутреннюю и внешнюю стороны и два края. Лист Мебиуса (в), склеенный из перекрученной на пол-оборота прямоугольной полоски (а), имеет только одну сторону и один край.

**Узлы.** Узел можно представлять себе как запутанный кусок тонкой веревки с соединенными концами, расположенный в пространстве. Простейший пример - из куска веревки сделать петлю, пропустить один из ее концов сквозь петлю и соединить концы. В результате мы получим замкнутую кривую, которая остается топологически той же самой, как бы ее ни растягивать, или скручивать, не разрывая и не склеивая при этом отдельные точки. Проблема классификации узлов по системе топологических инвариантов пока не решена.

Топология сетей.

Термин «топология», или «топология сети», характеризует физическое расположение компьютеров, кабелей и других компонентов сети. Топология — это стандартный термин, который используется профессионалами при описании основной компоновки сети. Если Вы поймете, как используются различные топологии, Вы сумеете понять, какими возможностями обладают различные типы сетей. Чтобы совместно использовать ресурсы или выполнять другие сетевые задачи, компьютеры должны быть подключены друг к другу. Для этой цели в большинстве сетей применяется кабель. Однако просто подключить компьютер к кабелю, соединяющему другие компьютеры, не достаточно. Различные типы кабелей в сочетании с различными сетевыми платами, сетевыми операционными системами и другими компонентами требуют и различного взаимного расположения компьютеров. Каждая топология сети налагает ряд условий. Например, она может диктовать не только тип кабеля, но и способ его прокладки. Топология может также определять способ взаимодействия компьютеров в сети. Различным видам топологий соответствуют различные методы взаимодействия, и эти методы оказывают большое влияние на сеть.

Все сети строятся на основе трех базовых топологий:

* шина (bus);
* звезда (star);
* кольцо (ring).
* физическая "звезда" и логическое "кольцо" (Token Ring).

Если компьютеры подключены вдоль одного кабеля [сегмента (segment)], топология называется шиной. В том случае, когда компьютеры подключены к сегментам кабеля, исходящим из одной точки, или концентратора, топология называется звездой. Если кабель, к которому подключены компьютеры, замкнут в кольцо, такая топология носит название кольца. Хотя сами по себе базовые топологии несложны, в реальности часто встречаются довольно сложные комбинации, объединяющие свойства нескольких топологий.

Топологию «шина» часто называют «линейной шиной» (linear bus). Данная топология относится к наиболее простым и широко распространенным топологиям. В ней используется один кабель, именуемый магистралью или сегментом, вдоль которого подключены все компьютеры сети.

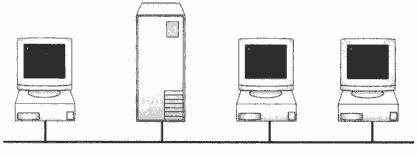


Рис.5 Пример топологии «Шина».

В сети с топологией «шина» компьютеры адресуют данные конкретному компьютеру, передавая их по кабелю в виде электрических сигналов. Чтобы понять процесс взаимодействия компьютеров по шине, Вы должны уяснить следующие понятия:

передача сигнала;

отражение сигнала; терминатор.

Данные в виде электрических сигналов передаются всем компьютерам сети; однако информацию принимает только тот, адрес которого соответствует адресу получателя, ' зашифрованному в этих сигналах. Причем в каждый момент времени, только один компьютер может вести передачу. Так как данные в сеть передаются лишь одним компьютером, ее производительность зависит от количества компьютеров, подключенных к шине. Чем их больше, т.е. чем больше компьютеров, ожидающих передачи данных, тем медленнее сеть. Однако вывести прямую зависимость между пропускной способностью сети и количеством компьютеров в ней нельзя. Ибо, кроме числа компьютеров, на быстродействие сети влияет множество факторов, в том числе:

характеристики аппаратного обеспечения компьютеров в сети;

частота, с которой компьютеры передают данные;

тип работающих сетевых приложений;

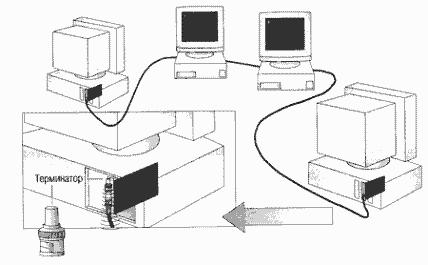
тип сетевого кабеля;

расстояние между компьютерами в сети.

Шина — пассивная топология. Это значит, что компьютеры только «слушают» передаваемые по сети данные, но не перемещают их от отправителя к получателю. Поэтому, если один из компьютеров выйдет из строя, это не скажется на работе остальных. В активных топологиях компьютеры регенерируют сигналы и передают их по сети.

Данные, или электрические сигналы, распространяются по всей сети - от одного конца кабеля к другому. Если не предпринимать никаких специальных действий, сигнал, достигая конца кабеля, будет отражаться и не позволит другим компьютерам осуществлять передачу. Поэтому, после того как данные достигнут адресата, электрические сигналы необходимо погасить.

Чтобы предотвратить отражение электрических сигналов, на каждом конце кабеля устанавливают терминаторы (terminators), поглощающие эти сигналы. Все концы сетевого кабеля должны быть к чему-нибудь подключены, например, к компьютеру или к баррел-коннектору — для увеличения длины кабеля. К любому свободному — неподключенному — концу кабеля должен быть подсоединен терминатор, чтобы предотвратить отражение электрических сигналов.

Рис.6 Пример топологии «Шина»

Разрыв сетевого кабеля происходит при его физическом разрыве или отсоединении одного из его концов. Возможна также ситуация, когда на одном или нескольких концах кабеля отсутствуют терминаторы, что приводит к отражению электрических сигналов в кабеле и прекращению функционирования сети. Сеть «падает». Сами по себе компьютеры в сети остаются полностью работоспособными, но до тех пор, пока сегмент разорван, они не могут взаимодействовать друг с другом.

Таблица№1

Характеристики сети топологии «Шина»

(логическая топология Ethernet 10 Мбит/с)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Кабели | Тонкий коаксиальный |  |
| Максимальная длина кабеля | 185 м | Тонкий коаксиальный |
| Минимальная длина кабеля | 4,63 м |  |
| Максимальное число станций на один кабель | 30 |  |
| Максимальное число станций в логической сети | 1024 |  |
| Максимальное число сегментов | 5 | Только к 3-м могут быть подключены рабочие станции |
| Максимальная общая длина логической сети | 925 м |  |

При топологии «звезда» все компьютеры с помощью сегментов кабеля подключаются к центральному компоненту, именуемому концентратором (hub). Сигналы от передающего компьютера поступают через концентратор ко всем остальным. Эта топология возникла на заре вычислительной техники, когда компьютеры были подключены к центральному, главному, компьютеру.

В сетях с топологией «звезда» подключение кабеля и управление конфигурацией сети централизованны. Но есть и недостаток: так как все компьютеры подключены к центральной точке, для больших сетей значительно увеличивается расход кабеля. К тому же, если центральный компонент выйдет из строя, нарушится работа всей сети. А если выйдет из строя только один компьютер (или кабель, соединяющий его с концентратором), то лишь этот компьютер не сможет передавать или принимать данные по сети. На остальные компьютеры в сети это не повлияет.

Таблица№2

Характеристики сети топологии «Звезда»

(логическая топология Ethernet 10 Мбит/с)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Кабели | «витая пара», волоконно-оптический |  |
| Максимальная длина кабеля | «витая пара» - 100 м, волоконно-оптический - 925 м</DIV< td> |  |
| Минимальная длина кабеля | Нет |  |
| Максимальное число станций на один кабель | 2 | для обоих типов кабелей |
| Максимальное число станций в логической сети | 1024 |  |
| Максимальное число сегментов | 2 | для обоих типов кабелей |
| Максимальная общая длина логической сети | 925 м |  |

Таблица№3

Характеристики сети топологии «Звезда»

(логическая топология Ethernet 100 Мбит/с - Fast Ethernet)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Кабели | «витая пара», волоконно-оптический |  |
| Максимальная длина кабеля | «витая пара» - 100 м, волоконно-оптический - 200 м</DIV< td> |  |
| Минимальная длина кабеля | Нет |  |
| Максимальное число станций на один кабель | 2 | для обоих типов кабелей |
| Максимальное число станций на один кабель | 2 | для обоих типов кабелей |
| Максимальное число станций в логической сети | 1024 |  |
| Максимальная общая длина логической сети | 200 м |  |

Таблица№4

Характеристики сети топологии «Звезда»

(логическая топология 1 Гбит/с Ethernet)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Кабели | «витая пара», волоконно-оптический |  |
| Максимальная длина кабеля | «витая пара» - 100 м, волоконно-оптический - 5046 м |  |
| Максимальное число станций на один кабель | 2 | для обоих типов кабелей |
| Максимальное число станций в логической сети | 1024 |  |
| Максимальная общая длина логической сети | 200 м |  |
| Максимальное число сегментов | 2 | для обоих типов кабелей |

Таблица№5

Характеристики сети топологии «Звезда»

(логическая топология Token Ring)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Кабели | «витая пара», волоконно-оптический |  |
| Максимальное расстояние между узлами | 100 м |  |
| Максимальная длина сети | 1000 м |  |
| Скорость передачи данных | «витая пара» - 4 Мбит/с волоконно-оптический - 16 Мб/с |  |
| Максимальное количество станций в одном кольце | Экранированная «витая пара» - 260, Неэкранированная «витая пара» - 72 |  |

При топологии «кольцо» компьютеры подключаются к кабелю, замкнутому в кольцо. Поэтому у кабеля просто не может быть свободного конца, к которому надо подключать терминатор. Сигналы передаются по кольцу в одном направлении и проходят через каждый компьютер. В отличие от пассивной топологии «шина», здесь каждый компьютер выступает в роли репитера, усиливая сигналы и передавая их следующему компьютеру. Поэтому, если выйдет из строя один компьютер, прекращает функционировать вся сеть.

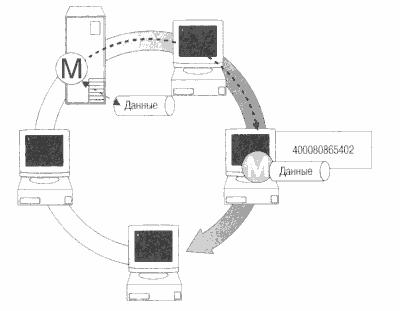
Один из принципов передачи данных в кольцевой сети носит название передачи маркера. Суть его такова. Маркер последовательно, от одного компьютера к другому, передается до тех пор, пока его не получит тот, который «хочет» передать данные. Передающий компьютер изменяет маркер, помещает электронный адрес в данные и посылает их по кольцу.

Рис.7 Пример топологии «кольцо»

Данные проходят через каждый компьютер, пока не окажутся у того, чей адрес совпадает с адресом получателя, указанным в данных. После этого принимающий компьютер посылает передающему сообщение, где подтверждает факт приёма данных. Получим подтверждение, передающий компьютер создаёт новый маркер и возвращает его в сеть. На первый взгляд, кажется, что передача маркера отнимает много времени, однако на самом деле маркер передвигается практически со скоростью света. В кольце диаметром 200 м маркер может циркулировать с частотой 10 000 оборотов в секунду.

Таблица №6

Характеристики сети топологии «Кольцо»

(логическая топология FDDI)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Топология | двойное кольцо |  |
| Кабель | волоконно-оптический |  |
| Максимальное расстояние между узлами | 2 км |  |
| Максимальная длина сети | 200 км | 100 км на одно кольцо |
| Скорость передачи данных | 100 Мбит/с |  |
| Максимальное количество станций | 500 | 1000 соединений |
| Распределенная реализация тактирования и восстановления после отказов (после обрыва первичного кольца задействуется вторичное кольцо) |  |  |

Таблица№7

Основные характеристики топологий вычислительных сетей.

| Характеристики | Топологии вычислительных сетей | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Звезда | Кольцо | Шина |
| Стоимость расширения | Незначительная | Средняя | Средняя |
| Присоединение абонентов | Пассивное | Активное | Пассивное |
| Защита от отказов | Незначительная | Незначительная | Высокая |
| Размеры системы | Любые | Любые | Ограниченны |
| Защищенность от прослушивания | Хорошая | Хорошая | Незначительная |
| Стоимость подключения | Незначительная | Незначительная | Высокая |
| Поведение системы при высоких нагрузках | Хорошее | Удовлетворительное | Плохое |
| Возможность работы в реальном режиме времени | Очень хорошая | Хорошая | Плохая |
| Разводка кабеля | Хорошая | Удовлетворительная | Хорошая |
| Обслуживание | Очень хорошее | Среднее | Среднее |
|  |  |  |  |

Топология Token - Ring. Эта топология основана на топологии "физическое кольцо с подключением типа звезда". В данной топологии все рабочие станции подключаются к центральному концентратору (Token - Ring) как в топологии физическая звезда. Центральный концентратор - это интеллектуальное устройство, которое с помощью перемычек обеспечивает последовательное соединение выхода одной станции с входом другой станции. Другими словами с помощью концентратора каждая станция соединяется только с двумя другими станциями (предыдущей и последующей станциями). Таким образом, рабочие станции связаны петлей кабеля, по которой пакеты данных передаются от одной станции к другой и каждая станция ретранслирует эти посланные пакеты. В каждой рабочей станции имеется для этого приемо-передающее устройство, которое позволяет управлять прохождением данных в сети. Физически такая сеть построена по типу топологии “звезда”.   
Концентратор создаёт первичное (основное) и резервное кольца. Если в основном кольце произойдёт обрыв, то его можно обойти, воспользовавшись резервным кольцом, так как используется четырёхжильный кабель. Отказ станции или обрыв линии связи рабочей станции не влечет за собой отказ сети как в топологии кольцо, потому что концентратор отключит неисправную станцию и замкнет кольцо передачи данных.   
В архитектуре Token - Ring маркер передаётся от узла к узлу по логическому кольцу, созданному центральным концентратором. Такая маркерная передача осуществляется в фиксированном направлении (направление движения маркера и пакетов данных представлено на рисунке стрелками синего цвета). Станция, обладающая маркером, может отправить данные другой станции.  
 Для передачи данных рабочие станции должны сначала дождаться прихода свободного маркера. В маркере содержится адрес станции, пославшей этот маркер, а также адрес той станции, которой он предназначается. После этого отправитель передает маркер следующей в сети станции для того, чтобы и та могла отправить свои данные.  
 Один из узлов сети (обычно для этого используется файл-сервер) создаёт маркер, который отправляется в кольцо сети. Такой узел выступает в качестве активного монитора, который следит за тем, чтобы маркер не был утерян или разрушен.  
 Преимущества сетей топологии Token - Ring:

топология обеспечивает равный доступ ко всем рабочим станциям;

высокая надежность, так как сеть устойчива к неисправностям отдельных станций и к разрывам соединения отдельных станций.

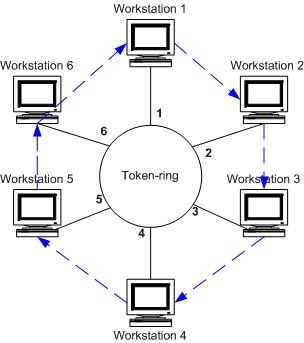
Недостатки сетей топологии Token - Ring: большой расход кабеля и соответственно дорогостоящая разводка линий связи.

Рис.8 Пример топологии «Token – Ring».

"О правовой охране топологий интегральных микросхем"

Закон РФ от 23 сентября 1992 г. N 3526-1

    См. комментарий к настоящему Закону

#### Статья 1 Основные понятия

    Основные понятия, применяемые в настоящем Законе:   
топология интегральной микросхемы (далее - топология) - это зафиксированное на материальном носителе пространственно-геометрическое расположение совокупности элементов интегральной микросхемы и связей между ними;   
интегральная микросхема (далее - ИМС) - это микроэлектронное изделие окончательной или промежуточной формы, предназначенное для выполнения функции электронной схемы, элементы и связи которого нераздельно сформированы в объеме и (или) на поверхности материала, на основе которого изготовлено изделие;   
использование в коммерческих целях - это продажа, сдача внаем или иной способ коммерческого распространения, а также предложение осуществлять эти действия. Далее в тексте настоящего Закона под использованием понимается именно использование в коммерческих целях, если не оговорено иное.   
Под правообладателем в настоящем Законе понимается автор, его наследник, а также любое физическое или юридическое лицо, которое обладает исключительными имущественными правами, полученными в силу закона или договора.

#### Статья 2 Отношения, регулируемые настоящим Законом

    Настоящий Закон и принимаемые на его основе законодательные акты республик в составе Российской Федерации регулируют отношения, связанные с созданием, правовой охраной и использованием топологий.

#### Статья 3 Объект и условия правовой охраны

    Предоставляемая настоящим Законом правовая охрана распространяется только на оригинальную топологию.   
    Оригинальной является топология, созданная в результате творческой деятельности автора. Топология признается оригинальной до тех пор, пока не доказано обратное.   
    Топологии, совокупность элементов которой общеизвестна разработчикам и изготовителям ИМС на дату ее создания, настоящим Законом правовая охрана не предоставляется.   
    Топологии, состоящей из элементов, которые являются общеизвестными разработчикам и изготовителям ИМС на дату ее создания, предоставляется правовая охрана только в том случае, если совокупность таких элементов в целом удовлетворяет требованиям пункта 2 данной статьи.   
    Правовая охрана, предоставляемая настоящим Законом, не распространяется на идеи, способы, системы, технологию или закодированную информацию, которые могут быть воплощены в топологии.

#### Статья 4 Авторство на топологию

    Автором топологии признается физическое лицо, в результате творческой деятельности которого эта топология была создана.   
    Если топология создана совместно несколькими физическими лицами, каждое из этих лиц признается автором такой топологии.   
    Не признаются авторами физические лица, не внесшие личного творческого вклада в создание топологии, а оказавшие автору только техническую, организационную или материальную помощь либо способствовавшие оформлению права на использование топологии.   
    Право авторства на топологию является неотчуждаемым личным правом и охраняется законом бессрочно.

#### Статья 5 Имущественные права

    Автору или иному правообладателю принадлежит исключительное право использовать эту топологию по своему усмотрению, в частности, путем изготовления и распространения ИМС с такой топологией, включая право запрещать использование этой топологии другим лицам без соответствующего разрешения, за исключением случаев, предусмотренных статьей 8 настоящего Закона.   
    Порядок пользования правами, принадлежащими нескольким авторам топологии или иным правообладателям, определяется договором между ними.   
Нарушением исключительного права на использование топологии признается совершение следующих действий без разрешения автора или иного правообладателя:

* копирование топологии в целом или ее части путем ее включения в ИМС или иным образом, за исключением копирования только той ее части, которая не является оригинальной;
* применение, ввоз, предложение к продаже, продажа и иное введение в хозяйственный оборот топологии или ИМС с этой топологией.

#### Статья 6 Передача имущественных прав

    Имущественные права на топологию могут быть переданы полностью или частично другим физическим или юридическим лицам по договору.   
Договор заключается в письменной форме и должен устанавливать следующие существенные условия: объем и способы использования топологии, порядок выплаты и размер вознаграждения, срок действия договора.   
    Имущественные права на топологию переходят по наследству в порядке, установленном законом.

#### Статья 7 Имущественные права на топологию, созданную в порядке выполнения служебных обязанностей и по договору с заказчиком

    Имущественные права на топологию, созданную в порядке выполнения служебных обязанностей или по заданию работодателя, принадлежат работодателю, если договором между ним и автором не предусмотрено иное.   
    Порядок выплаты и размер вознаграждения устанавливаются договором между автором и работодателем.   
    Имущественные права на топологию, созданную автором по договору с заказчиком, не являющимся его работодателем, принадлежат заказчику, если договором не предусмотрено иное.

#### Статья 8 Действия, не признаваемые нарушением исключительного права на использование топологии

    Не признается нарушением исключительного права на использование топологии:

* использование законно приобретенных ИМС или изделий, содержащих такие ИМС, если осуществляющее такое использование лицо не знало и не должно было знать, что эти ИМС или изделия, содержащие такие ИМС, изготовлены и распространяются с нарушением исключительного права на использование топологии. После получения соответствующего уведомления от правообладателя топологии это лицо выплачивает соразмерную компенсацию за каждую ИМС или каждое изделие, содержащее такую ИМС;
* использование в личных целях без извлечения прибыли, а также в целях оценки, анализа, исследования или обучения;
* распространение ИМС с охраняемой топологией, введенных в хозяйственный оборот законным путем.

    Не признаются нарушением исключительного права на использование топологии действия, указанные в пункте 3 статьи 5 настоящего Закона, осуществляемые в отношении идентичной оригинальной топологии, независимо созданной другим автором.

#### Статья 9 Регистрация и уведомление

    См. правила составления, подачи и рассмотрения заявок на официальную регистрацию топологий интегральных микросхем, утвержденные приказом РосАПО от 5 марта 1993 г. N 8п

    О государственном учете и регистрации баз и банков данных см. Временное положение, утвержденное постановлением Правительства РФ от 28 февраля 1996 г. N 226

    Автор топологии или иной правообладатель может по своему желанию непосредственно или через своего представителя зарегистрировать топологию в Российском агентстве по правовой охране программ для ЭВМ, баз данных и топологий интегральных микросхем (далее - Агентство) путем подачи заявки на официальную регистрацию топологии ИМС (далее - заявка на регистрацию).   
Подача заявки на регистрацию может быть осуществлена в срок, не превышающий двух лет с даты первого использования топологии, если оно имело место.   
Заявка на регистрацию должна относиться к одной топологии и содержать:

заявление на официальную регистрацию топологии ИМС с указанием правообладателя, а также, если он не отказался быть указанным в качестве такового, их местонахождения (местожительства), даты первого использования топологии, если оно имело место;

депонируемые материалы, идентифицирующие топологию, включая реферат;

документ, подтверждающий уплату регистрационного сбора в установленном размере или основания для освобождения от уплаты регистрационного сбора, а также для уменьшения его размера.

    Прочие требования к документам заявки на регистрацию определяет Агентство.   
После поступления заявки на регистрацию Агентство проверяет наличие необходимых документов и их соответствие требованиям, изложенным в пункте 3 данной статьи. При положительном результате проверки Агентство вносит топологию в Реестр топологий интегральных микросхем, выдает заявителю свидетельство об официальной регистрации топологии интегральной микросхемы и публикует сведения о зарегистрированной топологии в официальном бюллетене Агентства.   
    По запросу Агентства или по собственной инициативе заявитель вправе до публикации сведений в официальном бюллетене дополнять, уточнять и исправлять материалы заявки.   
    Порядок официальной регистрации, формы свидетельств об официальной регистрации, состав указываемых в них данных устанавливаются Агентством. Агентством также определяется перечень сведений, публикуемых в официальном бюллетене.   
    Договор о полной уступке всех имущественных прав на зарегистрированную топологию подлежит регистрации в Агентстве.   
    Договоры о передаче имущественных прав на топологию могут быть зарегистрированы в Агентстве по соглашению сторон.   
    Сведения, внесенные в Реестр топологии интегральных микросхем, считаются достоверными до тех пор, пока не доказано обратное.   
    Ответственность за достоверность указанных сведений несет заявитель.   
За осуществление действий, связанных с официальной регистрацией топологий интегральных микросхем, договоров, и публикацию сведений взимаются регистрационные сборы.   
    Размеры, сроки уплаты регистрационных сборов, а также основания для освобождения от их уплаты или уменьшения их размеров устанавливаются Правительством Российской Федерации.   
    Для оповещения о своих правах автор топологии или его правопреемник имеет право указывать на охраняемой топологии, а также на изделиях, включающих такую топологию, уведомление об этом в виде выделенной прописной буквы Т ("Т", [T], T, T\* или Т), даты начала срока действия исключительного права на использование топологии и информации, позволяющей идентифицировать правообладателя.

Статья 10 Срок действия исключительного права на использование топологии

    Исключительное право на использование топологии действует в течение десяти лет.   
    Начало срока действия исключительного права на использование топологии определяется по наиболее ранней из следующих дат:

по дате первого использования топологии, под которой подразумевается наиболее ранняя документально зафиксированная дата введения в хозяйственный оборот где-либо в мире этой топологии или ИМС с этой топологией;

по дате регистрации топологии в Агентстве.

    В случае появления идентичной оригинальной топологии, независимо созданной другим автором, общий срок действия исключительного права на использование топологии не может превышать десяти лет.

Статья 11 Защита прав на топологию

Автор топологии и иной правообладатель вправе требовать:

признания прав;

восстановления положения, существовавшего до нарушения права, и прекращения действий, нарушающих право или создающих угрозу его нарушению;

возмещения причиняемых убытков, в размер которых также включается сумма доходов, неправомерно полученных нарушителем;

помимо возмещения причиненных убытков по усмотрению суда или арбитражного суда может быть взыскан штраф в размере десяти процентов от суммы, присужденной судом в пользу истца, в доход республиканского бюджета Российской Федерации;

принятия иных предусмотренных законодательными актами мер, связанных с защитой их прав.

    За защитой своего права автор или иной правообладатель может обратиться в установленном порядке в суд, арбитражный или третейский суд.   
    Суд или арбитражный суд может вынести решение о конфискации незаконно изготовленных экземпляров ИМС и изделий, включающих такие ИМС, а также материалов и оборудования, используемых для их изготовления, и об их уничтожении либо о передаче их в доход республиканского бюджета Российской Федерации либо истцу по его просьбе в счет возмещения убытков.

Статья 12 Охрана прав на топологию в зарубежных странах

    Автор или иной правообладатель может испрашивать правовую охрану топологии в зарубежных странах.   
    Расходы, связанные с получением правовой охраны топологии в зарубежных странах, несет лицо, испрашивающее такую охрану или по соглашению с ним иное физическое или юридическое лицо.

Статья 13 Права иностранных физических и юридических лиц

    Иностранные физические и юридические лица пользуются правами, предусмотренными настоящим Законом, наравне с физическими и юридическими лицами Российской Федерации в силу международных договоров Российской Федерации или на основе принципа взаимности.

  Статья 14 Международные договоры

    Если международным договором Российской Федерации установлены иные правила, чем те, которые содержатся в настоящем Законе, то применяются правила международного договора.

Президент Российской Федерации                                                 Б.Ельцин

Москва, Дом Советов России сентября 1992 года N 3526-1

Заключение

В заключении хотелось бы сказать, что рассмотрев науку топологию, как одну из отраслей математики, я подчеркнул для себя много интересного.

Так же следует отметить, что на сегодняшний день наиболее распространенной и популярной является топология «Звезда», так как она оптимально сочетает в себе самые такие качества как производительность, невысокая цена (на «витой паре»), надежность, простота установки.

Если у вас ограничены средства, но сеть очень нужна, придется устанавливать «шину» на тонком коаксиальном кабеле. Такая сеть будет гораздо сложнее и менее надежной, чем «Звезда» на «витой паре», зато гораздо дешевле. Однако, по моему мнению, такие сети сейчас являются как морально, так и физически устаревшими, и требуют незамедлительной замены на более современные.

Если же требуется очень надежная и быстрая сеть, то просто необходимо использовать топологию «Звезда». Лучшим решением будет FDDI, так как эта сеть состоит из двух колец, и при обрыве работа сети не прерывается, а восстанавливается через второе кольцо.

В любом случае выбор топологии сети - занятие очень специфическое. Окончательное решение принимается после детального рассмотрения требований к производительности, надежности и условиям работы сети. Советовать издалека в таких случаях практически невозможно. Но я надеюсь, что мой небольшой обзор поможет вам принять правильное решение.

Литература

**1.** Ху Сы-цзян. Теория гомотопий. М., 1964

2. Куратовский А. Топология, тт. 1-2. М., 1966, 1969

3.Спеньер Э. Алгебраическая топология. М., 1971

4.Александров П.С. Введение в теорию множеств и общую топологию.

5. RU – BOAPD (компьютерный портал)

6. Википедия – свободная энциклопедия.

7 . eict (интерактивный учебник по коммуникационным технологиям)