Сторожок Евгений Анатольевич, Овчинников Александр Евгеньевич
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СЕТИETHERNET

Источник
Альманах современной науки и образования
Тамбов: Грамота, 2010. № 7 (38). C. 74-76. ISSN 1993-5552.
Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html
Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2010/7/

Дифференциальные формы ω^{au}, ω^{bv}_{au} и ω^{j}_{i} связаны между собой соотношениями

$\omega^{au} = \omega^{u}_{a}$, $\omega^{au}_{bv} = \omega^{a}_{b}\delta^{u}_{v} + \omega^{u}_{v}\delta^{a}_{b}$,

где δ^{j}_{i} – символ Кронекера.

Используя нормальный вектор в точке P к гиперповерхности, изображающей комплекс прямых на грассманиане $Гр^{1}_{4,1}$, получим дифференциальное уравнение, определяющее комплекс прямых пространства $^{1}S_{4}$

$\omega^{02} + k\omega^{13} = 0$,

где коэффициент k назовем кривизной комплекса прямых. Дифференцируя обе части этого уравнения и применяя лемму Картана, можно определить инварианты, определяющие комплекс прямых пространства $^{1}S_{4}$с точностью до движения этого пространства.

Список литературы

1. **Зацепина О. В.** Комплексы прямых в 3-мерном пространстве Лобачевского. М.: Деп. в ВИНИТИ № 5888-В86, 1986. 22 с.
2. **Розенфельд Б. А.** Неевклидовы пространства. М.: Наука, 1969. 548 с.

УДК 004.72(075)

Евгений Анатольевич Сторожок, Александр Евгеньевич Овчинников
Дальневосточный государственный университет

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ СЕТИ *ETHERNET*©

Лидирующее положение среди технологий, используемых при создании локальных сетей, принадлежит технологии *Ethernet*. Данная технология предусматривает использование метода доступа к единой среде передачи данных *CSMA/CD*. Метод носит вероятностный характер, который не гарантирует успешность передачи сообщения в случае высокой интенсивности сетевого трафика. В статье исследована зависимость вероятности возникновения коллизии от выбора момента начала передачи сообщения, рассмотрены возможности коррекции протоколов *Ethernet* с целью повышения эффективности работы сети в условиях высокой интенсивности передаваемого трафика. Локальная сеть, построенная с использованием топологии «пассивная звезда», представляется как одноканальная система массового обслуживания с ожиданием. В рамках данной работы проводятся только исследования возможностей коррекции протоколов *Ethernet*. Сама же возможность коррекции предусматривает разработку программы, которая отслеживает момент, когда процент потерь передаваемых сообщений превышает установленный порог и включает временное разделение среды передачи данных.

Основной топологией локальной сети, построенной по технологии *Fast Ethernet*, является топология «пассивная звезда». На Рис. 1 приведѐн пример структуры такой сети, объединяющей десять компьютеров.

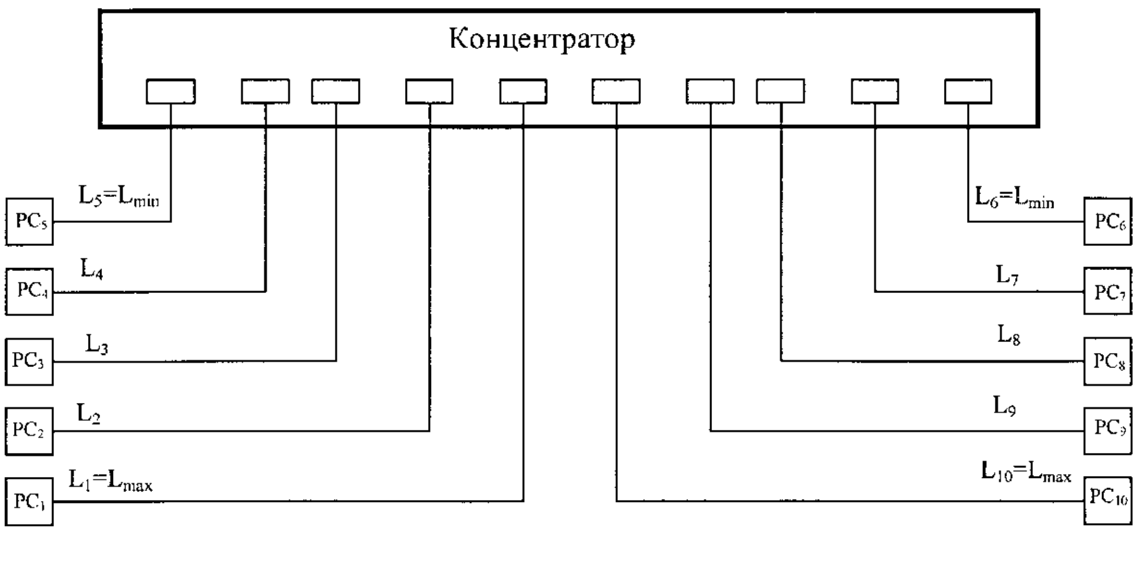

Рис. 1. *Сеть Fast Ethernet с топологией «пассивная звезда»*

Отдельные физические сегменты сети (L_i), объединѐнные при помощи концентратора, представляют собой общую среду передачи данных, разделяемую конечными узлами сети (PC_i). Метод *CSMA/CD* предполагает прослушивание станциями канала связи на предмет наличия в нѐм несущей, что является признаком его занятости. Вследствие распределѐнного характера сети несущая частота передаваемого сообщения не одновременно достигает всех узлов сети. Поэтому возможна ситуация, когда станция PC_i начинает передачу своего сообщения в то время, когда среда передачи уже занята. В результате происходит столкновение передаваемых кадров и их искажение. Это явление получило название коллизии. Вероятности возникновения явления коллизии в сетях Fast Ethernet в зависимости от расстояния между конфликтующими станциями, а также в зависимости от интервала времени между моментами начала передачи сообщений этими станциями могут быть представлены в виде матрицы вероятностей (Рис. 2).

Оцениваемый интервал времени разбит на ***n*** битовых интервалов. Ширина области битовых интервалов W с ненулевой вероятностью зависит от расстояния между конфликтующими станциями и тем больше, чем больше это расстояние.

PC_i / PC_j	1	2	…	i	…	n
1	P_{11}	P_{12}	…	P_{1i}	…	P_{1n}
2	P_{21}	P_{22}	…	P_{2i}	…	P_{2n}
…	…	…	…	…	…	…
j	P_{j1}	P_{j2}	…	P_{ji}	…	P_{jn}
…	…	…	…	…	…	…
n	P_{n1}	P_{n2}	…	P_{ni}	…	P_{nn}

Рис. 2. *Матрица вероятностей*

Вероятность коллизии будет нулевой, если выполняется условие:

$|i|-j > (L_a + L_b)/V$, (1)

где ***i*** - номер битового интервала - начала передачи кадра станцией ***a***;

j - номер битового интервала - начала передачи кадра станцией ***b***;

$\boldsymbol{L_a}$ - длина физического сегмента станции ***a***;

$\boldsymbol{L_b}$ - длина физического сегмента станции ***b***;

V - скорость распростран ения сигнала по каналу связи.

Если предположить, что вероятность передачи кадра каждой станцией на оцениваемом интервале времени равна ***0.5***, то вероятность начала передачи кадра на ***i*** (***j***) битовом интервале равна ***0.5/n.*** Вероятность коллизии в клетке матрицы, принадлежащей области ненулевых коллизий, определяется по формуле:

$P_{ij} = 0.25/n^2$ (2)

Каждой возможной паре конфликтующих станций соответствует своя матрица вероятностей. Очевидно, что количество матриц ***Z*** может быть подсчитано по формуле:

$Z=m^2-m$, (3)

где m - количество станций в сети.

Полная вероятность коллизии с учѐтом вероятностей для всех возможных пар конфликтующих станций будет определяться по формуле:

$P_{ij}=\sum p_{ij}^{k}$, (4)

где p_{ij}^{k} - вероятность возникновения коллизии для k-той пары конфликтующих станций.

Сеть Ethernet может быть представлена как одноканальная система массового обслуживания с ожиданием (Рис. 3). В Табл. 1 приведены характеристики состояний системы. Здесь λ - интенсивность поступления заявок от станций PC_i на передачу сообщений, μ - интенсивность выполнения заявок (успешных передач сообщений).

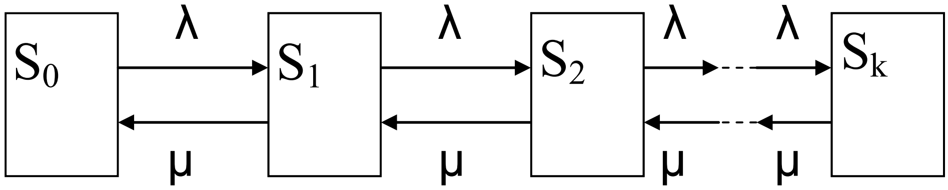

Рис. 3. *Сеть Ethernet как система массового обслуживания*

Табл. 1. *Предельные вероятности состояний*

Состояния системы	*Предельные вероятности состояний*
S_0 – канал свободен S_1 – канал занят, очереди нет S_2 – канал занят, одна заявка в очереди ……………………………… S_k – канал занят, k-1 заявок в очереди ………………………………	$P_0 = 1 - \rho$ $P_1 = \rho(1 - \rho)$ $P_2 = \rho^2(1 - \rho)$ ………………………………………………… $P_k = \rho^k(1 - \rho)$ …………………………………………………

Так как потоки событий (поступления заявок и выполнения заявок) в случае локальной сети *Ethernet* являются стационарными, интенсивности «лямбда» и «ню» (Рис. 3) определяются, как среднее число событий в единицу времени $\lambda(t) = \lambda = const$. Исходные данные для определения интенсивностей λ и μ могут быть получены при помощи утилиты ping.

Список литературы

1. **Абчук В. А.** Справочник по исследованию операций. М.: Воениздат, 1979. 157 с.
2. **Олифер В. Г., Олифер Н. А.** Компьютерные сети. СПб.: Питер, 2009. 550 с.

УДК 51

Вячеслав Сергеевич Холодов
ГОУ ВПО «Московский физико-технический институт (государственный университет)»

РАВНОМЕРНЫЙ АТТРАКТОР, ПОРОЖДАЕМЫЙ НЕАВТОНОМНОЙ СИСТЕМОЙ ЛОРЕНЦА©

Работа выполнена при поддержке ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы.

Многие объекты окружающего мира являются хаотическими системами, т.е. при сколь угодно малом изменении начального состояния такой системы становится невозможным точное определение ее состояния на достаточно больших временах. Для подобного объекта важное значение имеет описание всех его состояний, которые могут наблюдаться по прошествии достаточно большого промежутка времени. Особенно существенным является изучение минимального множества состояний, равномерно притягивающего с течением времени все траектории хаотической диссипативной системы. Такое минимальное множество называют аттрактором. В настоящей работе вопрос о существовании аттрактора изучается на примере неавтономной системы Лоренца с зависящими от времени коэффициентами.