

УДК 681.324

К. С. КАРАПЕТЯН

ИМИТАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ЛВС
С СЕГМЕНТИРОВАННЫМ КОЛЬЦОМ

Приведена имитационная модель ЛВС с методом доступа «Сегментированное кольцо», позволяющая определить основные характеристики ЛВС в зависимости от входящего потока с учетом ряда факторов, в частности, величины «Зазора», имеющих существенное значение при проектировании ЛВС в каждом конкретном случае. Приведенные графики и таблицы иллюстрируют поведение ЛВС с сегментированным кольцом в разных условиях, а также результаты сравнительного анализа с аналитической моделью. Указывается, что важным преимуществом является то, что модель разработана на персональной ЭВМ с использованием системы СИМПАС, благодаря чему исследователям предоставляется дешевое, гибкое и эффективное средство изучения и обоснованного выбора ЛВС.

Ил. 2. Табл. 3. Библиогр. 4.

Քվարկված են ներկայումս առկա հաշվողական ցանցերում (ՀՇ) օգտագործվող հիմնական հասանելիության մեթոդները: Բերվում է ավելի մանրացված օգտագործում (DIS 8802/7) հասանելիության մեթոդի նկարագրությունը, որը որոշ դեպքերում ունի ավելի լավ պարամետրեր, քան բնորոշված CSMA/CD, Token Ring և Token Bus մեթոդները: ՀՀ-ի տեղամասերության համար մշակվել է նմանակային մոդել, որը թույլ է տալիս որոշել ՀՀ-ի հիմնական բնութագրերը, կախված մուտքային հոսքից, հաշվի առնելով մի շարք փոփոխականներ, մասնավորապես «հեղեղվածքի» մեծությունը, որոնք ՀՀ-ն նախագծելիս ունեն կապակցություն:

Բերված գրաֆիկներն ու աղյուսակները ցույց են տալիս անդմենտացված օգտակող ՀՀ-ի վարքագիծը տարբեր պայմաններում, ինչպես նաև վերլուծական մոդելի հետ համեմատական վերլուծման աղյուսակները: Մոդելը մշակված է SIMPAS համակարգի կիրառությամբ անհատական էՀ-ի վրա, որի շնորհիվ հետազոտողներին տրամադրվում է լծան, հիմնադրված աղյուսակներով միջոց հետազոտությունների ու ՀՀ-երի ընտրության համար:

Одним из методов доступа ЛВС, принятых Международной организацией по стандартизации (МОС), является метод «Сегментированное кольцо» [1], имитационная модель которого приведена в статье. Целью моделирования явилось изучение параметров ЛВС, а также разработкам методов учета ряда факторов, влияющих на улучшение этих параметров.

Метод доступа «Сегментированное кольцо» предусматривает записанные кольцевого канала «сегментами», приведенными в табл. 1, посредством которых передается информация.

Таблица 1

P	F/E	M	DNA	SNA	DATA	II	RB	CB
1	2	3	4—11	12—19	25—35	36, 37	38—39	40

P — бит-преамбула,

F/E — признак полноты пустой,

M — бит монитора,

DNA — адрес получателя,

SNA — адрес отправителя,

DATA — поле данных,

II — признак информации,

RB — биты ответа,

CB — контрольный бит

О результатах приема сообщает поле «биты ответа» (RB), значения которых в зависимости от ситуации следующие: 00—станция занята, 01—пакет принят, 10—станция отвергает, 11—станция отключена. Более подробно метод доступа приведен в документе DIS 8802/7 [2], основные положения которого учтены при разработке ЛВС «Ани» и CITNet [3].

Существование стандарта не исключает ряд факторов, учет которых важен при проектировании и внедрении реальных ЛВС:

а) длина кабеля сети, изменением которого можно достичь повышения эффективности за счет уменьшения зазора кольца; б) допустимое количество повторов передачи пакетов информации, изменение которого может сократить нагрузку на сеть, уменьшив тем самым время транзакций; в) переполнение буферов передачи и приема, которого можно избежать, промоделировав характер входящего потока сообщений; г) величина сообщений, управлением которой также можно достичь повышения эффективной скорости передачи; д) размеры данных в сегментах, изменением которых достигается сокращение времени передачи больших сообщений; е) конфигурация последовательности соединения станций ЛВС, что может иметь существенное значение при передаче одиночных пакетов между определенными станциями и др.

Для изучения перечисленных факторов разработана имитационная модель ЛВС «Ани» с «Сегментированным кольцом» [3].

Входными данными модели являются: $nstation$ — количество станций в ЛВС, l — длина кабеля ЛВС (м), c — скорость распространения сигнала по физической среде (км/с), z — задержка на одну станцию (в битах); $nslot = \text{int}((l \times 10^4 : c + nstation \times z) : 43)$ — количество сегментов, $lslot$ — длина сегмента в битах (обычно = 40), $ntimes$ — прием и передача пакета из кольца в станцию (0,1 мкс), $npack$ — количество пакетов в одном сообщении.

Для отслеживания состояния станций ЛВС в модель вводится массив записей $s[1...nstation]$. В каждой записи регистрируется состояние данной станции с помощью следующих полей: $open$ — указывает на то, что станция включена, $srrec$ — состояние регистра приема пакета из сети, $polack$ — указывает на то, что станция отправила пакет и должна дожидаться его возвращения.

В модели различают три типа транзактов: транзакты-сообщения, транзакты-пакеты и транзакты-сегменты. Параметрами транзактов являются служебные поля пакетов (F/E, MP, RB, SNA, DNA), а также текущий номер станции, через которую в данный момент проходит транзакт-сегмент.

Благодаря сходству алгоритма с реальной работой ЛВС удается получать результаты моделирования с учетом приведенных факторов. Основные параметры, получаемые из модели, следующие: $atime$ — среднее время передачи сообщений по сети, $onacc$ — время однократного доступа в сеть одной станцией, f — эффективность

кольца — доля пропускной способности для передачи данных (без учета служебной информации):

$$f = I_p \times (lslot - 24) : [ap(lslot - 3) + gap \times dp : nslot],$$

где I_p — количество „полных“ сегментов, ap — количество всех сегментов, прошедших через фиксированную станцию.

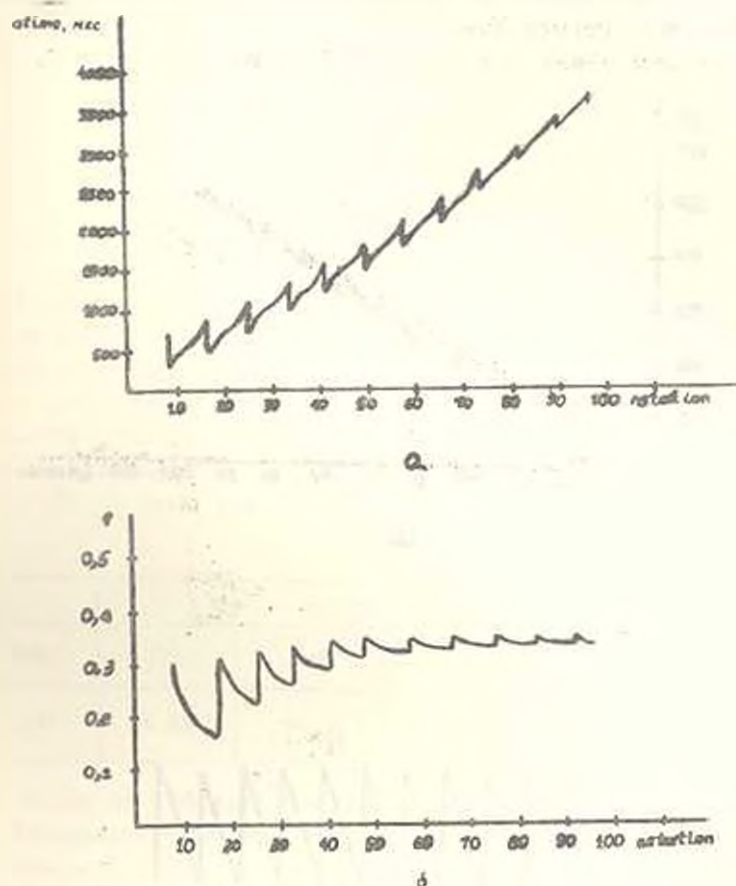


Рис. 1. Результаты моделирования: а) зависимость времени передачи сообщений от количества станций ЛВС, б) зависимость эффективности от количества станций ЛВС.

На рис. 1 и 2 приводятся результаты моделирования при постоянном наличии пакетов для передачи у всех станций. Результаты получены для следующих параметров сети: $l = nstation$ 50, $v = 220000$ км/с, $z = 3$, $timerc = 1$, $pack = 8$. Единицей модельного времени была принята длительность одного бита информации и кольцо — 0,1 мкс. $Nslot$ при прогонах изменялась от 1 до 17. Из всех графиков видно, что фактор длины имеет существенное влияние на выходные параметры модели. Их разброс относительно среднего значения уменьшается с увеличением числа станций в следующих пределах: $atime$ — 500—100 мкс, $opacc$ — 60—10 мкс, f — 0,14—0,012. Поскольку эти изменения имеют скачкообразный характер и зависят от

величины gap , то целесообразным является учитывать эту величину при проектировании конкретных ЛВС. Величина gap в модели вычисляется по формуле

$$gap = \text{frac} [l \times 10^4 : v + nstation \times z) : 43,$$

где frac — функция, возвращающая дробную часть аргумента; $l \times 10^4$; $v + nstation \times z$ — длина кольца в битах; 43 — длина сегмента плюс интервал между сегментами.

График изменения gap отображен на рис. 26.

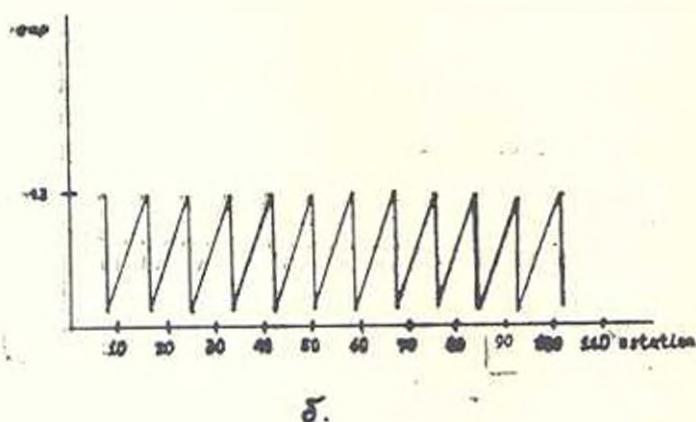
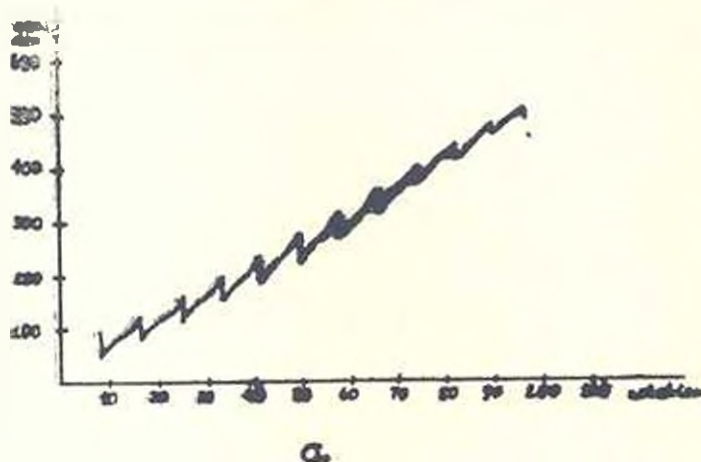


Рис. 2. Результаты моделирования: а) зависимость времени однократного доступа к ЛВС от количества станций б) изменение 'зазора' при увеличении размеров ЛВС

Поскольку $nstation$ является в большинстве применений заданной априоре величиной, то целесообразным является сокращать gap изменением длины кабеля ЛВС l . В случае, если сокращать l невозможно, необходимо ее увеличивать до появления в кольце нового сегмента. Результаты моделирования позволяют также учитывать максимально допустимые количества повторов передачи пакетов, а также величины буферов при разных нагрузках на сеть. С помощью модели

проведены исследования параметров ЛВС в зависимости от величины поля данных, результаты которых приведены в таблице 2.

Таблица 2

Размеры данных в сегментах (байт)	ρ	опас.	t
2	7313	115	0,276
4	6869	221	0,289
6	4411	221	0,434
8	3326	21	0,8

Результаты получены для $\text{prask} = 128$,
 $\text{station} = 2$ и $l = 1000$

В [1] приведена аналитическая модель сети с методом доступа «Сегментированное кольцо», основными выходами параметрами которой являются: среднее время передачи сообщений, время однократного доступа к сети и эффективность. В частности, приведены результаты при $\text{nstation} = 255$ (из которых 100 активны), $l = 100$ и на каждую станцию, задержке 4 бита на 100 м кабеля, скорости передачи 10 Мбит/с. Результаты для сравнения приведены в табл. 3.

Таблица 3

прас	t		Среднее опас		alltime	
	„Ани“	[1]	„Ани“	[1]	„Ани“	[1]
8	0,231	0,238	$3,05 \cdot 10^{-4}$	$5,65 \cdot 10^{-4}$	$4,3 \cdot 10^{-3}$	$4,01 \cdot 10^{-3}$

Как видно из таблицы, результаты двух исследований довольно близки. Небольшое различие связано с тем, что в [1] не учтены интервалы между сегментами.

Таким образом, модель позволила провести ряд исследований параметров, в частности, среднего времени передачи сообщений, времени однократного доступа к сети и эффективности ЛВС. Разработанная модель позволяет изучение ряда факторов, учет которых улучшает параметры ЛВС. Благодаря тому, что модель реализована на персональной ЭВМ типа IBM PC/AT (XT) с помощью системы имитационного моделирования на Паскале СИМПАС, исследователям предоставляется дешевое, гибкое, легко настраиваемое и эффективное средство для изучения поведения ЛВС и обоснованного выбора ее в реальных условиях пользователя.

ЛИТЕРАТУРА

1. Трайнин С. Б., Левин А. В. Сравнение двух типов кольцевых ЛВС // АВТ.— 1983.— № 5.— С. 38—41.
2. Draft International Standard ISO/DIS 8807, 1986.

3. Карапетян К. С., Саакян К. А., Балманукян М. П. Транспортная станция локальной вычислительной сети «Ани» // Тез. докл. III Всесоюзной конф. ЛОКСЕТЬ-88, окт. 1988.—Рига, 1988.—С. 53—54.
4. King Peter J. B., Mirran I. Modeling a Slotted Ring Local Area Network, IEEE Trans. on Comp. — 1987. may. — V, C 36. — P. 554—561.

НИО «Ани»

27. V. 1990

Изв. АН Армении (сер. ТН), т. XLIV, № 2, 1991, с. 70—74

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

УДК 665.637.73.53.072.11

В. В. БАГДАСАРЯН

СОСТАВЛЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ КИСЛОТ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РЕЖИМОВ В ЗОНЕ РЕАКЦИИ

Показывая зависимость выходных целевых веществ от параметров процесса в одном и том же реакторе. С помощью зависимостей, полученных в виде математических моделей, составлен алгоритм, который служит для оптимального управления окисления газового бензина.

Табл. 1. Библиогр.: 3 изв.

Յուշը է տրված էլթալին նպատակային նյութերի կախվածությունը պրոցեսի պարամետրերից նույն սեպարատորում: Մաթեմատիկական մոդելների տեսքով ստացված կախվածությունների միջոցով կազմված է ալգորիթ, որը ձառնարկ է դրոշալին բենզինի օքսիդացման օպտիմալ դեկալարմանը:

Основной целью исследования было определение зависимости преимущественного выхода целевой кислоты в одном и том же реакторе в зависимости от параметров процесса. Выражение зависимости в виде математической модели позволяет составить алгоритмы для оптимального управления процессом окисления газового бензина.

Регрессионные уравнения составлялись для двух серий опытов по легкой фракции оксидата:

$$C < 50\%_0 \text{ (A)}, \quad 50\%_0 \leq C < 60\%_0 \text{ (B)}.$$

Определялись зависимости выходов муравьиной (y_1), уксусной (y_2) и пропионовой (y_3) кислот от температуры середины реактора и расхода шихты. Для составления математических моделей, определяющих в виде регрессионных уравнений зависимости выхода продуктов процесса от параметров, применялся упрощенный метод обработки данных пассивного эксперимента [1]. Для расчета приближенных оценок коэффициентов уравнения регрессии можно использовать и метод ортогональных матриц. Набрав нужное число строк, получаем возможность применить краткие формулы, которые используются при расче-