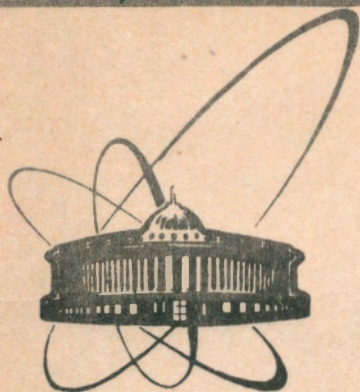


92-164



сообщения
объединенного
института
ядерных
исследований
дубна

P11-92-164

Е.Ю.Мазепа, З.С.Модебадзе*, Н.Г.Парсаданян,
В.Я.Фарисеев

СРЕДСТВА СБОРА, КОНТРОЛЯ И АНАЛИЗА
ИНФОРМАЦИИ О ФУНКЦИОНИРОВАНИИ ЛВС JINR

*Тбилисский государственный университет

1992

Локальная вычислительная сеть (ЛВС) представляет собой систему связи, обеспечивающую взаимодействие друг с другом различных средств сбора, хранения и обработки информации, расположенных на относительно небольшом расстоянии.

ЛВС предназначены для реализации таких прикладных функций, как передача файлов, электронная графика, обработка текстов, электронная почта, доступ к удаленным базам данных и т. д.

Они объединяют ЭВМ, терминалы, устройства хранения информации, печатающие устройства, устройства контроля и управления, переходные узлы для подключения к другим сетям и т. д. /I/.

ЛВС находят широкое применение в разнообразных областях деятельности. Например, в автоматизации производственных процессов (управление роботами, сбор информации от датчиков и т. д.); автоматизации научных исследований (управление экспериментальными установками, доступ к информационно-поисковым системам и т. д.); в сетях суперЭВМ (объединение процессоров и внешних устройств, взаимосвязь с другими ЭВМ, выход на внешние сети) и т. д. В каждой из этих областей к ЛВС предъявляются конкретные требования, определяемые спецификой области /2/.

Самыми распространенными видами ЛВС являются сети, для построения которых используют два вида топологии: магистраль (шина) и кольцо. В случае магистрали все станции параллельно подключаются к одной и той же среде передачи (обычно, коаксиальному кабелю) и сигналы, передаваемые станцией, поступают ко всем другим станциям, подключенным к среде. В случае кольцевой топологии передаваемый сигнал обычно поступает только к одной (соседней по кольцу) станции, в которой производится ретрансляция принимаемых сигналов к следующей станции и т.д. Каждый из этих методов обладает своими достоинствами и недостатками.

Исходя из того, что рассматриваемая нами ЛВС JINET построена на топологии "магистраль", рассмотрим достоинства и недостатки магистрального метода.

Все узлы сети подключаются к общей среде передачи. Достоинством такой топологии является то, что работоспособность сети не зависит от отказов отдельных узлов сети, основной недостаток связан с тем, что разрыв среды передачи приводит к нарушению связности сети. Это обстоятельство осложняет возможность удовлетворения требований надежности доставки и живучести сети /3/.

Основной проблемой при построении ЛВС является выбор правил, которые регламентируют порядок передачи станцией на общей среде (процедур доступа к среде). В ЛВС JINET используется распределенно-маркерный метод доступа, при котором право на занятие среды передается от узла к узлу по приоритетам в форме специальных сообщений (маркеров)/4/. Узел, получивший маркер, может осуществлять передачу в течение определенного времени,

после чего обязан передать маркер следующему узлу. Достоинствами этого метода являются гарантированное предельное время задержки передачи пакета и отсутствие нестабильного режима передачи, характерного для других (случайных) методов доступа. Недостатки - сложность реализации процедур инициализации логического кольца, случайное исключение узлов из логического кольца, сложность процедуры восстановления работы сети после отказов или при потере маркера и др. Кроме того, сама передача маркера требует передачи определенного объема служебной информации, что приводит к снижению эффективности использования среды передачи /5/.

В большинстве сетей возникают ситуации, снижающие эффективность работы сети, приводящие к исключению некоторых узлов или сегментов сети из логического кольца, к потере передаваемой информации и т.д. Чтобы контролировать функционирование сети и выявить причины возникновения таких ситуаций, определить плохо функционирующие узлы и участки, контролировать трафик между абонентами ЛВС JINET, была разработана программная система контроля, сбора и анализа информации о функционировании ЛВС JINET.

Она состоит из двух частей:

- 1) программа "подслушивания" ЛВС JINET;
- 2) программа обработки и анализа принятой информации.

Программа "подслушивания" загружается через персональный компьютер (ПК) в сетевой (как обычный, так и встроенный в ПК) узел. Программа обработки и анализа загружается в ПК и, в зависимости от способа загрузки программы подслушивания, работает как с коммуникационными портами ПК (COM1, COM2 и т.д.), так и со встроенным в ПК сетевым узлом.

Параметры настройки работы программы обработки устанавливаются с помощью отдельной (Setup) программы. На рис. 1 и 2 приведены параметры настройки как для режима работы с удалённым сетевым узлом, так и для встроенного узла.

DEFAULT SETUP PARAMETER SPECIFICATION FOR PC		
INTERRUPT	REQUEST	IRQ2
MEMORY	SEGMENT	D000
INPUT/OUTPUT	ADDRESS	300

Change it [Y/N. Default N, ESC- Exit with save] ?

РИС. 1

DEFAULT SETUP PARAMETER SPECIFICATION FOR REMOTE NODE	
COMMUNICATION PORT	COMM1
SPEED	9600
STOP BITS	1
PARITY	NO
DATA BITS	8

Change it [Y/N. Default N, ESC- Exit with save] ?

РИС. 2

Программа "подслушивания" после частичной обработки принятой информации посылает программе обработки определённые кадры информации о функционировании ЛВС JINET. В этих кадрах содержится следующая информация:

- информация об установке, поддержании и разрыве виртуальных каналов между портами удалённых станций JINET;
- статистика об использовании сетевых команд пользователями;
- информация об управлении информационным каналом;
- контроль над трафиком между станциями и т.д.

На рис. 3 приведено основное окно главного меню программы обработки, где в наглядных формах выдаётся следующая информация о ЛВС JINET:

- 1) карта трассировки (движения) специального маркера ЛВС JINET как по активному кольцу, так и по пассивному кольцу;
- 2) текущее состояние сети JINET:
 - номер узла, выполняющего в данный момент функции мастера /3/;
 - количество аппаратных ошибок и код последней ошибки;
 - текущее движение маркера;
 - количество активных/пассивных узлов;
 - количество потерь маркера при опросе активного логического кольца сети JINET;
 - количество потерь маркера при опросе пассивного логического кольца сети JINET;
- 3) статистика команд, выданных пользователями ЛВС JINET:
 - количество запросов на установку виртуальных соединений,
 - количество подтверждений на установку виртуальных соединений,
 - количество отказов на установку виртуальных соединений,
 - количество разрывов виртуальных соединений,
 - количество подтверждений разрывов виртуальных соединений,
 - количество стартов/рестартов узлов сети JINET;
- 4) карта распределения имён всех узлов сети JINET после старта/рестарта любого узла. В этом режиме активны также специальные функциональные ключи для переключения как режима работы программы, так и окон основного меню.

Token Tracing Map

Current Network State

00 01 02 03 04 05 06 07

08 09 0A 0B 0C 0D 0E 0F

10 11 12 13 14 15 16 17

18 19 1A 1B 1C 1D 1E 1F

20 21 22 23 24 25 26 27

Master Node Address:03
 Error Counter :003 Last Error:02
 Token Tracing From :03 To: 06
 Active Node Number :32 Inactive :08
 Token Lost First Pass:03 To:04 Total:008
 Token Lost Second Pass:03 To:27 Total:128

Command State

Node Name Map After [Re]Starting Node 0A

Req_Conn	012	00-	0B+DSERV_1	10-	1B+LNF_2	20-
Ran_Conn	009	01+EC_1037	09+CMAN	11+LSE1_IZ	19+LNF_VX2	21+LNP_3
Rej_Conn	004	02-	0A+DSERV_2	12+LSK_2	1A+LTF_1	22+LNR_1
Ack_Conn	017	03*EC_1066	0B+LCTA_5	13+LHR_2	1B+LTF_2	23+J_MAIL
DisConn	013	04-	0C-	14+LHR_4	1C+LNP_108	24+E_MAIL
Ack_Disc	013	05-	0D+LCTA_1	15+LHR_3	1D+LNP_RCL	25+ASC_2
Restart	001	06+CDC_1	0E+LCTA_2	16+LHE+1	1E+LNP_113	26+LNR_2
Start	000	07+CDC_2	0F+LCTA_3	17+LNF1_JS	1F+LNP_LAB	27-

ESC-ExitTo DosF1-Full StatusF2-Switch ScreenF3-Listen ModeF4-Reset

Рис. 3

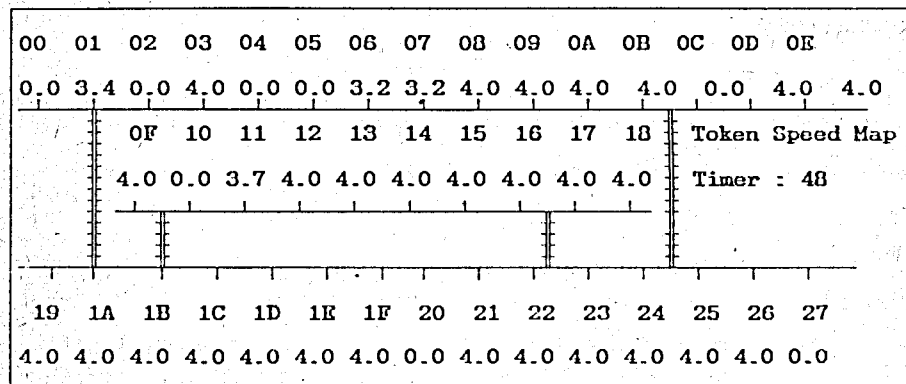
F2 - Переключатель окон основного меню

Переключает основное окно (рис.3) главного меню на вторичное (рис. 4), где в наглядных формах выдаётся следующая информация:

1) временные характеристики узлов сети (скорость распространения специального маркера между узлами);

2) графика потерь маркера сети JINET.

Из этой информации можно определить как плохо функционирующие узлы сети, так и отдельные участки сети, где чаще всего происходит потеря специального маркера.



ESC-ExitTo DosF1-Full StatusF2-Switch ScreenF3-Listen ModeF4-Reset

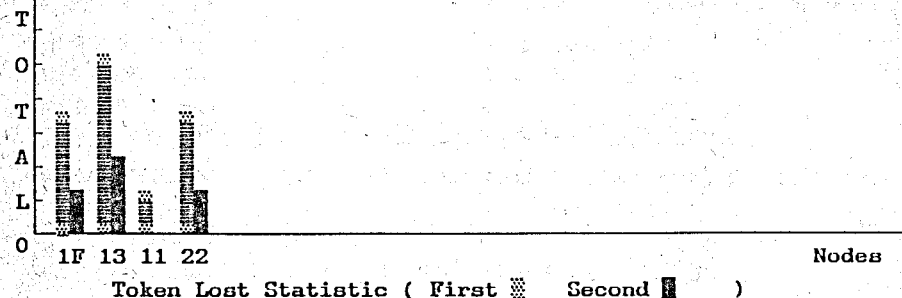


Рис. 4

F3 - Режим подслушивания

Выбирается определённый узел и порт сети и контролируется весь трафик работы любого абонента сети с этим узлом и портом (рис. 5).

Listen Mode For Node OA Port 01

Receiving Window

Edit
Notes.txt
123223547jgg

Transmitting Window

To:
[EOM]

ESC- Return To Previous State

РИС. 5

F4 - Режим сброса программы обработки

Сбрасывается состояние программы обработки в первоначальное состояние.

F1 - Подробное состояние сети JINET

Выдается подробное состояние сети с начала работы программы обработчика. (Рис. 6, 7, 8, 9, 10).

Full Status of JiNet at Time : 17:37:39

Active Nodes Number :32
Inactive Nodes Number :08
Count of Received KBytes From JiNet : 128K
Count of Received Token per second : 3.9
Token Tracing From Node OA To OB
Press ESC To Return or Any Key To Continue ...

РИС. 6

Starting [Restarting]

Node:00 Count:	0	Node:14 Count:	0
Node:01 Count:	0	Node:15 Count:	0
Node:02 Count:	0	Node:16 Count:	0
Node:03 Count:	0	Node:17 Count:	0
Node:04 Count:	0	Node:18 Count:	0
Node:05 Count:	0	Node:19 Count:	0
Node:06 Count:	0	Node:1A Count:	0
Node:07 Count:	0	Node:1B Count:	0
Node:08 Count:	0	Node:1C Count:	0
Node:09 Count:	0	Node:1D Count:	0
Node:0A Count:	1	Node:1E Count:	0
Node:0B Count:	0	Node:1F Count:	0
Node:0C Count:	0	Node:20 Count:	0
Node:0D Count:	0	Node:21 Count:	0
Node:0E Count:	0	Node:22 Count:	0
Node:0F Count:	0	Node:23 Count:	0
Node:10 Count:	0	Node:24 Count:	0
Node:11 Count:	0	Node:25 Count:	0
Node:12 Count:	0	Node:26 Count:	0
Node:13 Count:	0	Node:27 Count:	0

РИС. 7

Token Lost Statistic

	First	Second		First	Second
Node:00 Count:	0	16	Node:14 Count:	0	0
Node:01 Count:	0	0	Node:15 Count:	0	0
Node:02 Count:	0	16	Node:16 Count:	0	0
Node:03 Count:	0	0	Node:17 Count:	0	0
Node:04 Count:	0	16	Node:18 Count:	0	0
Node:05 Count:	0	16	Node:19 Count:	0	0
Node:06 Count:	0	0	Node:1A Count:	0	0
Node:07 Count:	0	0	Node:1B Count:	0	0
Node:08 Count:	0	0	Node:1C Count:	0	0
Node:09 Count:	0	0	Node:1D Count:	0	0
Node:0A Count:	0	0	Node:1E Count:	0	0
Node:0B Count:	0	0	Node:1F Count:	2	1
Node:0C Count:	0	15	Node:20 Count:	0	15
Node:0D Count:	0	0	Node:21 Count:	0	0
Node:0E Count:	0	0	Node:22 Count:	2	1
Node:0F Count:	0	0	Node:23 Count:	0	0
Node:10 Count:	0	15	Node:24 Count:	0	0
Node:11 Count:	1	0	Node:25 Count:	0	0
Node:12 Count:	0	0	Node:26 Count:	0	0
Node:13 Count:	3	2	Node:27 Count:	0	15

РИС. 8

На рис. 9 и 10 активны также специальные функциональные ключи для переключения режима просмотра информации о статистике команд, выданных пользователями ЛВС JINET .

RgCn И RnCn

Показывает статистику запросов на установку виртуальных соединений.

RjCn И AkCn

Показывает статистику подтверждений и отказов на установку виртуальных соединений.

Disc И AkD

Показывает статистику разрывов и подтверждений разрывов виртуальных соединений.

Strt И Rstrt

Показывает статистику стартов/рестартов узлов сети JINET.

PUp/PDn

Переключение страниц просмотра статистики.

Node/Ports:	Acknowledge					Connect.						
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B
00	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06	:	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0
07	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08	:	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0
09	:	1	3	0	0	4	0	0	0	0	0	0
0A	:	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
0B	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0C	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0D	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0E	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0F	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Esc-Return	or	RqCn	RnCn	RjCn	AkCn	Disc	AkD	Strt	Rstrt	PUp/PDn		

РИС.9

Node/Ports:	0	1	2	Request 3	Connect. 4	5	6	7	8	9	A	B
00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
01	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
07	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0B	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0D	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0E	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0F	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11	1	0	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Esc-Return	or	RqCn	RnCn	RjCn	AkCn	Disc	AkD	Strt	Rstrt	PUp/PDn		

РИС. 10

ЛИТЕРАТУРА

1. Самойленко С.И. Сети ЭВМ. - Москва.: Наука, 1986.
2. Бертсекас Д., Галлагер Р. Сети передачи данных. Москва.: Мир, 1989.
3. Мартин Дж. Вычислительные сети и распределённая обработка данных. Москва.: Финансы и статистика, 1985.
4. IEE Project 802. Local Area Network Standarts. Draft IEE Standart 802.4. Token Passing Access Method. IEE, 1982.
5. Tanenbaum A. S. Computer Networks. Prentice-hall, Inc., Englewood Cliffs, N. J., 1981.

Рукопись поступила в издательский отдел
10 апреля 1992 года.

Мазепа Е.Ю. и др.

P11-92-164

Средства сбора, контроля и анализа информации
о функционировании ЛВС JINET

Дано краткое описание программной системы контроля, сбора и анализа информации о функционировании сети ОИЯИ. Работа в режиме меню, администратор и разработчик может рассмотреть текущее состояние сети JINET, карту трассировки специального маркера сети, статистику команд, выданных пользователями ЛВС JINET.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1992

Перевод автора

Mazepa E.Yu. et al.

P11-92-164

Techniques of Collecting, Controlling and Analyzing
Information about Functioning LAN JINET

The brief description of programming capability for controlling and analyzing information about functioning LAN JINET is presented. Operating in the menu mode an administrator and engineer of JINET are consider a network temporary state, tracing map of token and statistic of commands, used by users of the network.

The investigation has been performed at the Laboratory of Computing Techniques and Automation, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1992