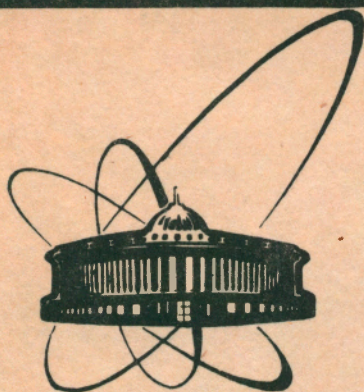


91-143



**сообщения  
объединенного  
института  
ядерных  
исследований  
дубна**

**P11-91-143**

**С.Г.Каданцев, В.В.Кореньков, А.П.Сапожников,  
С.В.Семашко, В.Э.Файн**

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОММУНИКАЦИОННОГО  
ПРОТОКОЛА KERMIT В ОИЯИ**

**1991**

## ВВЕДЕНИЕ

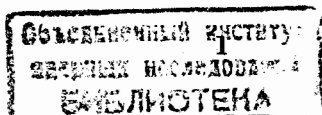
Несмотря на широкое распространение локальных сетей на основе Ethernet, поддерживаемых сетевыми пакетами типа NOVELL, PCSA /1/ и др., предоставляющими пользователю полный набор сетевого сервиса, до сих пор широко применяется простой и дешевый способ связи ЭВМ по протоколу KERMIT.

Протокол передачи файлов и семейство программ с общим названием Kermit /2,3/, первоначальный вариант которых был разработан в Колумбийском университете, предназначены для передачи файлов между ЭВМ через последовательные линии связи.

Программы этого семейства применяются обычно для обмена файлами между компьютерами различных типов - большими системами с разделением времени, лабораторными, персональными и микро-ЭВМ. Единственное условие, которому должна удовлетворять каждая ЭВМ - это возможность вести обмен данными в коде ASCII по стандартным последовательным линиям связи, к которым обычно подключаются терминалы. Соединив такими линиями два компьютера, например, персональную и большую ЭВМ, можно вести обмен файлами.

Компьютеры взаимодействуют друг с другом, передавая пакеты данных. Передающая машина посылает имя файла, его содержимое и необходимую управляющую информацию; принимающая - подтверждает прием каждого пакета.

Пакеты имеют многоуровневую структуру в соответствии с рекомендациями ISO. Для обеспечения достоверности передачи в



каждом пакете введены специальные поля (пакеты нумеруются, формируется и проверяется контрольный код и т.д.).

Типичный сеанс работы выглядит так. Пользователь запускает Kermit на микро-ЭВМ, переходит в режим эмуляции терминала, устанавливает соединение с удаленной ЭВМ (возможно, через сеть), входит в сеанс работы с удаленной ЭВМ, запускает там Kermit и дает ему команду начать передачу (или ожидать приема) файла. Затем "возвращается" на микромашину и дает соответствующую команду на прием (передачу) файла локальному ("своему") Kermit. Файлы могут передаваться как по одному, так и группами.

Базовый вариант семейства обеспечивает, в основном, только обмен файлами и режим эмуляции терминала (для микро-ЭВМ) для установления первоначального соединения. Более развитые реализации Kermit позволяют использовать его на удаленной ЭВМ в режиме "сервера", что дает возможность вести обмен файлами и выполнять другие операции, работая в режиме диалога с локальным Kermit.

Программы, поддерживающие протокол KERMIT, реализованы для основных семейств ЭВМ, персональных и микрокомпьютеров, в том числе для машин серии PDP, VAX, CDC, Burroughs, Cray и др.; персональных ЭВМ IBM PC, Apple, Macintosh, Commodore, микромашин с ОС CP/M и др.<sup>4/</sup> Общедоступен Kermit и для больших ЭВМ фирмы IBM. Однако он не всегда может быть без модификаций применен для ЭВМ серии ЕС и БЭСМ-6 из-за различий в диалоговых системах и способах обслуживания терминальных линий. Поэтому были реализованы варианты программ Kermit для ЕС ЭВМ и БЭСМ-6, что позволило сделать протокол KERMIT стандартным (в режиме обмена данными по последовательным линиям) для всех основных машин ОИЯИ.

С 1985 года система передачи информации на базе протокола KERMIT используется в ОИЯИ для обмена данными между персональными компьютерами и различными ЭВМ, как установленными в институте, так и удаленными машинами (см. табл.). Соединение абонентов (рис.1) устанавливается с помощью аппаратных и программных сетевых средств.

Таблица  
Основные характеристики используемых в ОИЯИ реализаций  
KERMIT

ЭВМ/ПЭВМ	Операционная система (терминальная система)	Передача текстовых файлов	Передача двоичных файлов	Режим "сервера"
ЕС-1061	VM/BOS (TEPM)	+	+	-
ЕС-1037	VM/CMS	+	+	+
БЭСМ-6 <sup>*</sup>	ОС "Дубна"	+	+	-
VAX/ $\mu$ VAX	VMS	+	+	+
СДС-6500	NOS BE1	+	-	+
PDP 11/70	RSX-11M-PLUS	+	+	+
СМ-4	RSX-11	+	+	+
"ЭЛЕКТРОНИКА-60"	RT-11	+	+	+
IBM PC XT/AT	MS DOS	+	+	+
IDS-64	CP/M2.2	+	+	+

<sup>\*</sup>) В настоящее время ЭВМ БЭСМ-6 в ОИЯИ не эксплуатируется.

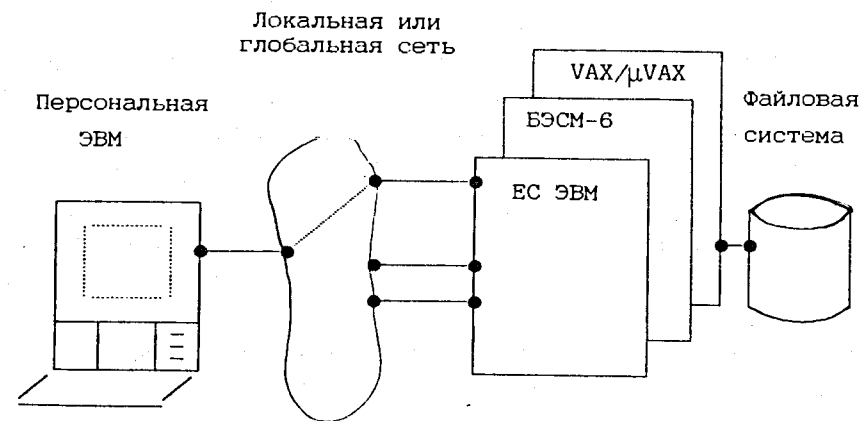


Рис.1. Соединение абонентов через сеть.

## РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ KERMIT/ЕС

KERMIT/BOS реализован на базе Kermit MVS/TSO для ЭВМ ЕС 1061 (ОС ЕС). На ЕС-1037 (VM/CMS) поставлен KERMIT/CMS.

Схема взаимодействия программных систем, обеспечивающих работу программы KERMIT/ЕС в BOS, показана на рис.2.

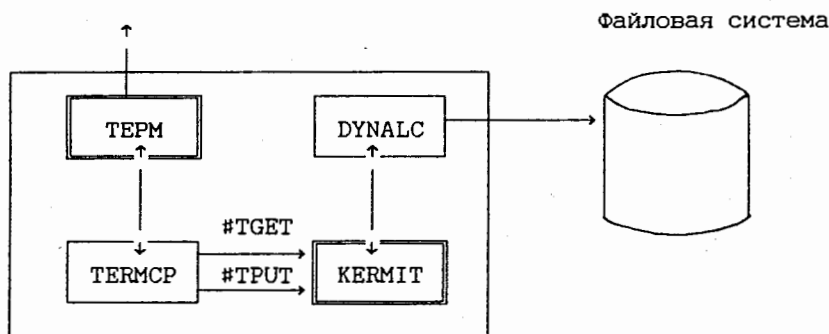


Рис.2. Схема взаимодействия программных блоков KERMIT/BOS.

Программа работает в рамках терминальной системы TERM. Она запускается в виде интерактивной задачи по команде TERM - RUN KERMIT, ведет диалог с пользователем и передачу файлов также через TERM.

Для обмена файлами по последовательным линиям реализован интерфейс, использующий подпрограмму TERM TERMCSP, осуществляющую прозрачный, без перекодировки, режим приема/выдачи сообщений (команды #TGET, #TPUT). Для связи с файловой системой ОС ЕС реализован интерфейс, предоставляющий возможности работы с библиотечными и последовательными файлами (с помощью программы DYNALC).

KERMIT/BOS работает с файлами форматов F, FB (длина логической записи  $\leq 255$  байт) и V, VB (84 байта); предполагается, что соответствующие наборы данных созданы заранее.

Рассмотрим на примере простого сеанса процедуру передачи файлов между РС и ЕС-1061 (**жирным** шрифтом выделены символы, которые набирает пользователь на клавиатуре

персональной ЭВМ; справа - *курсивом* комментарии к сеансу).

Хотя сеанс, показанный в примере, выглядит громоздким, реальные операции с Kermit не сложны и обычно под силу пользователю средней квалификации. Во-первых, большая часть информации в диалоге с машиной выводится на экран, пользователю необходимо набирать лишь небольшое число коротких, часто состоящих из одного-двух символов команд. В примере для наглядности приведены их полные названия. Во-вторых, Kermit предоставляет справочные средства типа команды HELP либо знака вопроса. Последний может быть набран "внутри" команды, что вызывает вывод на экран возможных ее продолжений. В приложении 1 приведен пример сеанса работы с KERMIT/BOS.

## РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ KERMIT НА ЭВМ БЭСМ-6

KERMIT-B6 - это программа, обеспечивающая обмен информацией по протоколу KERMIT с ЭВМ БЭСМ-6, работающей под управлением ОС "Дубна". Программа написана на языке Forex - версии языка Fortran-77 для ЭВМ БЭСМ-6. Использование программы возможно только при наличии на машине специального контроллера терминалов, разработанного в ЛВТА ОИЯИ.

### Работа с программой

Запуск программы KERMIT-B6 осуществляется посредством системы "Мультитайп". Команды Kermit содержат от одного до трех полей, разделенных между собой одним или несколькими пробелами. Протокол работы программы можно получить в конце сеанса в виде листинга на АЦПУ либо просмотреть на экране дисплея средствами системы "Мультитайп".

### Диалоговая работа

Для того чтобы запустить Kermit, необходимо войти в сеанс системы "Мультитайп", при этом буфер можно не указывать, и набрать команду:

## ТЕР KERMIT

После появления на экране приглашения:

KERMIT-B6>

вы можете вводить команды. Признаком окончания ввода команды является нажатие клавиши [RETURN]. Для исправления неправильно набранных символов можно пользоваться комбинацией <CTRL/H>, в результате однократного использования этой комбинации курсор на экране передвинется на один символ назад. В одном сеансе работы с программой можно выдавать произвольное число команд. Работа с Kermit завершается по команде EXIT.

Например:

ТЕР KERMIT <CTRL/J>

СЧЕТ

К О Н Е Ц

DUBNA/ALMA-ATA KERMIT-B6 ВЕРСИЯ 1.4

TYPING "?" TO LIST VALID COMMANDS NAME.

KERMIT-B6>SEND D77/TONEEV,FAIN,FAIN{return}

KERMIT-B6>REC T362/MANNY 300{return}

KERMIT-B6>EXIT {return}

GOOD BYE

Для просмотра протокола, после завершения работы с программой необходимо вновь войти в сеанс системы "Мультитайп".

### КОМАНДЫ СИСТЕМЫ KERMIT-B6

Ниже приведен краткий список команд системы Kermit, реализованных на ЭВМ БЭСМ-6.

SEND - передача файла другому Кермиту  
R[ECEIVE] - прием файла  
E[XIT] - завершение работы с программой

ST[ATUS] - вывод на экран изменяемых параметров системы  
H[ELP] - вывод на экран справочной информации  
SET - переопределение некоторых параметров работы

В приложении 2 приведен пример сеанса работы с KERMIT-B6.

В приложении 3 дан список используемых системных программ обмена данными на БЭСМ-6 по последовательному каналу.

Авторы благодарны за помощь и поддержку на разных этапах работы Алфименкову А.В., Денякину П.А., Заикину Н.С., Мазепе Е.Ю., Матевосяну В.Х., Петрову П.М., Пахомову В.Л., Фарисееву В.Я., Ширикову В.П., Шукветису В.Г., Щелеву А.С.

Приложение 1

Пример сеанса работы с KERMIT/EC

C>KERMIT

*вызов программы  
Kermit в MS DOS  
(Kermit-MS).*

IBM-PC Kermit-MS V.2.26

Type ? for help

Kermit-MS>SET PARITY SPACE

*Установка параметров  
обмена с EC-1061  
(четности, режима ЭХО,  
скорости и способа  
передачи,).*

Kermit-MS>SET LOCAL ON

Kermit-MS>SET BAUD 9600

Kermit-MS>SET HANDSHAKE

Kermit-MS>SET FLOW NONE

*Ключевые слова во всех  
командах можно  
сокращать, здесь и далее  
они даны полностью для  
ясности; все четыре  
команды SET могут быть  
заменены одной  
макрокомандой TAKE  
(с.м. /3/).*

Kermit-MS>CONNECT

[Connecting to host, type Control-JC  
to return to PC]

Установка соединений  
с удаленной машиной  
(вход в режим  
виртуального  
терминала); в нашем  
случае - выход на  
уровень диалога с  
сетью; Kermit-MS  
сообщает специальную  
последовательность  
символов "Control-JC"  
для "возврата" из  
соединения.

#ECHO OFF

- отключение режима  
"сетевого" ЭХО - нужно для  
правильной работы Kermit.

#CONNECT O4  
CONNECTED

- команды сети на  
установление соединения с  
EC-IOBI; соединение  
установлено.

CTRL-P

- установка режима  
прозрачной передачи через  
сеть.

LOGIN

ENTER USER NAME - PETROV  
ENTER PASSWORD - PETYA

- вход в сеанс работы с  
системой TERM на EC-IOBI.

.. RUN KERMIT

- запуск программы KERMIT/EC.

..

KERMIT-TERM>SEND

- команда KERMIT /EC начать  
передачу файла.

ENTER DATASET NAME TO SEND

HELP

ENTER VOLUME NAME

(IF YOU WANT TO USE

SYSTEM CATALOG - "CR"

OR "=" TO REJECT)

<CR>

DATA SET IS LIBRARY

ENTER MEMBER NAME

OR "=" TO REJECT

FILE1

WAITING 20 SECONDS BEFORE SENDING KERMIT/EC даёт время  
приготовиться к приему  
файла на персональном  
компьютере.

<CTRL>-JC

Kermit-MS>RECEIVE

- Указание местоположения  
файла, предназначенного  
для передачи, в файловой  
системе EC (ввод имен  
набора данных, тома и  
раздела).

- "возвращаемся" в Kermit-MS.

- команда Kermit-MS начать  
прием файла; можно также  
указать имя, которое будет  
присвоено принятому файлу  
(по умолчанию сохраняется  
имя набора данных).

- после завершения передачи  
файла на экране PC можно  
увидеть итоговую  
информацию - объем  
переданных данных,  
количество повторных  
передач, сообщения об  
ошибках, предупреждения и  
др.

File name: HELP

Kbytes transferred: 16

Receiving: Completed

Number of packets: 188

Number of retries: 0

Last errors: None

Last warning: Renaming file to HELP.

Передача файла на PC закончена (можно убедиться в этом с

помощью команды DIR). Передадим теперь файл с PC на EC.

Kermit-MS>C - снова устанавливаем  
соединение с KERMIT /EC  
(сокращенная команда  
CONNECT).

KERMIT-TERM>RECEIVE - команда KERMIT /EC ожидать  
приём файла с PC.

ENTER DATASET NAME FOR RECEIVE - указание - куда и под  
SAVE каким именем поместить  
файл, передаваемый с PC.

ENTER VOLUME NAME  
IF YOU WANT TO USE  
SYSTEM CATALOG - "CR"  
OR "=" TO REJECT  
<CR>

DATASET IS LIBRARY  
ENTER MEMBER NAME  
OR "=" TO REJECT

FILE2  
RECEIVE WAITING ... - KERMIT/EC ожидает передачу  
файла.

<CTRL>-JC - "возвращаемся" в Kermit-MS.

Kermit-MS>SEND FILE2 - команда Kermit-MS начать  
передачу файла.

File name: FILE2 - во время передачи файла на  
Kbytes transferred: 12 экране PC, как и в случае  
Percent transferred: 100% приема, постоянно  
выводится информация о  
Sending: Completed ходе передачи.

Number of packets: 166

Number of retries: 0

Last errors: None

Last warning: None

Kermit-MS>C

- передача файла закончена;  
заканчиваем сеанс; прежде  
всего устанавливаем  
соединение с KERMIT /EC.

KERMIT-TERM>QUIT

- выход из KERMIT /EC.

.. LOGOUT

- выход из системы TERM.

<CTRL>-P

- выход из режима прозрачной  
передачи через сеть, влгод  
в режим диалога с сетью.

#DISCONNECT

- разрыв соединения с  
EC-IOBI.

DISCONNECTED

#

<CTRL>-JC

- "возврат" в Kermit-MS.

Kermit-MS>QUIT

- выход из Kermit-MS в MS  
DOS; сеанс закончен.

C>

Пример сеанса работы с KERMIT-B6

C>KERMIT вызов программы

Kermit в MS DOS  
(Kermit-MS).

IBM-PC Kermit-MS V.2.26

Type ? for help

Kermit-MS>SET PARITY SPACE Установка параметров обмена с БЭСМ-6 (четности, режима ЭХО, скорости и способа передачи).

Kermit-MS>SET LOCAL ON Ключевые слова во всех командах можно сокращать, здесь и далее они даны полностью для ясности.

Kermit-MS>SET BAUD 9600

Kermit-MS>SET HANDSHAKE NONE

Kermit-MS>SET FLOW NONE

Kermit-MS>CONNECT Установка соединений с удаленной машиной (вход в режим виртуального терминала); в нашем случае - выход на уровень диалога с сетью; Kermit-MS сообщает специальную последовательность символов "Control-JC" для "возврата" из соединения.

[Connecting to host, type Control-JC to return to PC]

#ECHO OFF - отключение режима "сетевого" ЭХО - нужно для правильной работы Кермита.

#CONNECT OA - команды сети на установление соединения с БЭСМ-6; соединение установлено.

CONNECTED

CTRL-P - установка режима прозрачной передачи через сеть.

MT<CTRL-J> вход в сеанс системы

МУЛЬТИТАЙП (ВЕРСИЯ ОТ 15/12/87) ЭВМ-1 "Мультитайп". Комбинация <CTRL-J> является признаком конца строки.

PASS:RETROV<CTRL-J>

БУФЕР:<CTRL-J>

TEP KERMIT<CTRL-J> - запуск программы KERMIT-B6.

СЧЕТ - после запуска программы KERMIT-B6 на счет система "Мультитайп" автоматически заканчивает работу и освобождает терминал для работы Kermit.

К О Н Е Ц

DUBNA/ALMA-ATA KERMIT-B6 ВЕРСИЯ 1.4

TYPING "?" TO LIST VALID COMMAND NAMES

KERMIT-B6>SEND D77/TONEEV,FAIN,FAIN 2 - команда KERMIT /B6 начать передачу файла.

WAITING 10 SECONDS BEFORE SENDING KERMIT/B6 даёт время приготовиться к приему файла на персональном компьютере.

<CTRL>-JC - "возвращаемся" в Kermit-MS.

Kermit-MS>RECIEVE - команда Kermit-MS начать прием файла; можно также указать имя, которое будет присвоено принятому файлу (по умолчанию сохраняется имя набора данных).



File name: D7	- после завершения передачи файла на экране PC можно увидеть итоговую информацию - объём переданных данных, количество повторных передач, сообщения об ошибках, предупреждения и др.
Kbytes transferred: 16	
Receiving: Completed	
Number of packets: 188	
Number of retries: 3	
Last errors: None	
Last warning: NONE	

Передача файла на PC закончена (можно убедиться в этом с помощью команды DIR). Передадим теперь файл с PC на БЭСМ-6.

Kermit-MS>C	- снова устанавливаем соединение с KERMITE/B6 (сокращенная команда CONNECT).
-------------	--

KERMITE-B6>REC T362/MYTAPE	- команда KERMITE/B6 ожидать приём файла с PC для записи его на магнитную ленту.
----------------------------	--

RECEIVE WAITING ...	- KERMITE/B6 ожидает передачу файла.
---------------------	--------------------------------------

<CTRL>-JC	- "возвращаемся" в Kermit-MS.
-----------	-------------------------------

Kermit-MS>SEND FILE2	- команда Kermit-MS начать передачу файла.
----------------------	--

File name: FILE2	- во время передачи файла на экране PC, как и в случае приема, постоянно выводится информация о ходе передачи.
Kbytes transferred: 12	
Percent transferred: 100%	
Sending: Completed	

Number of packets: 166

Number of retries: 0

Last errors: None

Last warning: None

Kermit-MS>C

- передача файла закончена; заканчиваем сеанс; прежде всего устанавливаем соединение с KERMITE/B6.

<CTRL>-J

KERMITE-B6>EXIT

- выход из KERMITE/B6.

GOOD BYE

<CTRL>-P

- выход из режима прозрачной передачи через сеть, вход в режим диалога с сетью.

#DISCONNECT

DISCONNECTED

- разрыв соединения с БЭСМ-6.

#

<CTRL>-JC

- "возврат" в Kermit-MS.

Kermit-MS>QUIT

C>

- выход из Kermit-MS в MS DOS; сеанс закончен.

Список используемых подпрограмм обмена на ЭВМ БЭСМ-6

- RECARD (STRING) - чтение одной строки в текстовом режиме  
 JFEX1 (FDB, STRING, NZONE, OPT) - обмен одной зоной в BINARY режиме  
 WRCARD (STRING) - запись одной строки в текстовом режиме  
 WRIEND - закрытие текстового файла после записи  
 ITDISB (NTERM) - определение результатов обмена по терминальной линии  
 JFOCC (FNAME, FDB) - заказ нужного файла на БЭСМ-6  
 RBEGIN (ZONE) - указатель начала работы для чтения текста  
 TAKTAP (LUN) - отказ от заказанного ранее устройства  
 WBEGIN (ZONE) - указатель начала работы для записи текста  
 ITINPB (NTERM, KAP, LINP, ITIME) - "прозрачное" чтение с терминальной линии  
 ITOUTB (NTERM, KAP, LINP, ITIME) - "прозрачная" передача по терминальной линии

#### ЛИТЕРАТУРА

1. The Integrated Personal Computing Handbook. Digital Equipment Corporation, 1990.
2. F.da Cruz, B.Catchings Kermit: A File-transfer Protocol for Universities. BYTE Magazine, June/July, 1984
3. Kermit User Guide. Frank da Cruz, editor. Columbia University Center for Computing Activities, New York, 1985
4. CERN Computer Newsletter. No 181
5. Говорун Н.Н. и др. Локальная вычислительная сеть ОИЯИ: аппаратное и программное обеспечение. - Сообщение ОИЯИ Д11-86-702, Дубна. 1986. -6с.

Рукопись поступила в издательский отдел  
 1 апреля 1991 года.

Каданцев С.Г. и др.

P11-91-143

Использование коммуникационного протокола  
 KERMIT в ОИЯИ

Приведены результаты разработки, адаптации и эксплуатации семейства программ, обеспечивающих обмен данными по протоколу KERMIT между базовыми, мини- и персональными ЭВМ ОИЯИ. Обсуждаются особенности обмена по протоколу KERMIT для ЭВМ различного типа, приведены краткие характеристики программ и примеры их использования.

Работа выполнена в Лаборатории вычислительной техники и автоматизации ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1991

#### Перевод авторов

Kadancev S.G. et al.

P11-91-143

Implementation of the KERMIT Communication  
 Protocol at JINR

Results of design, adaptation and usage of the KERMIT program family are presented. These programs support data transmission under KERMIT protocol between JINR's mainframes, minis and PC's. Computer depended features of such information exchange are discussed. Short description and usage examples of the programs are presented.

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

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1991