

Л. И. Брусиловский, А. В. Гаврючков, В. В. Складов

ОСОБЕННОСТИ УСТАНОВКИ ПАКЕТА KERMIT ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ФАЙЛОВ В ОПЕРАЦИОННОЙ СРЕДЕ RT-11

ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

В автоматизированных системах научных исследований (АСНИ) важное место занимает управление экспериментом в реальном времени. В СССР широкое распространение в этой области получили микроЭВМ, программно совместимые с "Электроникой-60", с операционными системами (ОС) реального времени типа RT-11. Однако состав средств вычислительной техники (СВТ) в существующих АСНИ часто неоднороден [1]. В то же время в развитых системах автоматизации актуальна задача организации файлового обмена между ЭВМ. Для однородных машин вышеназванного класса файловый

обмен можно реализовать при помощи поставляемых в дистрибутивном наборе ОС RT-11 версии 5.1 и старше утилит VTCOM и TRANSF. Для неоднородных СВТ задача файлового обмена может быть просто и дешево решена при помощи пакета файлового обмена KERMIT, обеспечивающего безошибочную передачу символьных и двоичных файлов номерными блоками под управлением протокола канального уровня по терминальным линиям связи [2, 3]. Протокол KERMIT был разработан и сопроvoждается в ряде университетов США [3]. В данной статье описан опыт установки пакета KERMIT (5-я редакция) на ЭВМ с ОС RT-11. Основные сведения о протоколе, описание типов передаваемых данных, топологии возможных соединений и сценарий проведения сеанса связи можно найти в [1].

ДВЕ ВЕРСИИ ПАКЕТА KERMIT ДЛЯ ОС RT-11

В дистрибутивном наборе 5-й редакции предлагаются две версии пакета. Первая написана на языке OMSI Pascal, V1.2, вторая — на Macro-11. В состав наборов для каждой из версий входят исполняющиеся программы в гексометрическом формате (16-ричные значения для файла в образе памяти в кодах ASCII), исходные тексты, командные файлы компиляции и сборки исполняющихся программ из исходных текстов, вспомогательные инструкции и ряд сервисных программ.

УСТАНОВКА ВЕРСИИ KERMIT НА ЯЗЫКЕ PASCAL

Данную версию написал программист Philip Murton из университета города Торонто. В полном дистрибутивном пакете KERMIT она имеет префикс RT*. Версия ориентирована только на RT-11 и включает в себя:

- поддержку обычных и модемных последовательных асинхронных интерфейсов;
- поддержку таймаутов.

В ней реализованы только базовые команды. Состав набора приведен в табл. 1. Разработка исполняющейся программы (KERMIT.SAV) предусмотре-

на как из исходных текстов, так и из файла в гексометрическом формате (KERMIT.HEX).

В первом случае (если в вашей RT-11 есть компилятор OMSI Pascal, V1.2) нужно выполнить следующие действия:

- отредактировать файл KLINE.PAS для настройки параметров линии связи;
- отредактировать файл KTIME.PAS для настройки на таймер;
- выполнить командный файл KERMIT.COM для компиляции и сборки исполняющейся программы из исходных модулей;
- запустить на выполнение программу KERMIT.SAV.

Во втором случае (если в вашей RT-11 нет компилятора OMSI Pascal, V1.2) нужно:

- отредактировать командный файл INSTAL.COM для настройки параметров линии и таймера;
- выполнить командный файл INSTAL.COM, который загрузит при помощи программы LOAD файл KERMIT.HEX в память и при помощи системной утилиты SIPP произведет настройку параметров.

УСТАНОВКА ВЕРСИИ KERMIT НА ЯЗЫКЕ MACRO

Ассемблерную версию разработал программист Brain Nelson из Computer Services университета

Таблица 1

Дистрибутивный набор RT		
Имя файла	Длина в блоках	Назначение файла
RTREAD.ME	7	Краткое описание версии RT
RTKERM.COM	2	Командный файл для компиляции и сборки
RTOPT.PAS	1	Файл условий компиляции
RTED.LOG	3	Заголовочный файл
RTKERM.PAS	20	Основная программа KERMIT
RTGLOB.PAS	13	Модуль значений глобальных параметров
RTKEXT.PAS	11	Модуль значений внешних параметров
RTPROC.PAS	53	Модуль определений внешних процедур
RTPAR.PAS	70	Модуль—пересечение распознавания команд
RTINIT.PAS	5	Модуль—пересечение команды INIT
RTSEND.PAS	15	Модуль—пересечение команды SEND
RTRECV.PAS	18	Модуль—пересечение команды RECEIVE
RTTIME.PAS	5	Процедура управления таймером и консолью
RTLIN.PAS	17	Процедура управления LD-11
RTKERM.HEX	165	Исполняющаяся программа в HEX-формате
RTLLOAD.MAC	8	Программа загрузки HEX-файла в память
RTINST.COM	1	Командный файл для настройки HEX-файла
RTHELP.HLP	5	Справочный файл
RTREN.COM	2	Командный файл переименования набора RT
Итого:	19 Files, 411 Blocks	

г. Толедо. В полном дистрибутивном наборе она имеет префикс K11*, а 5-й редакции пакета соответствует ревизия 2.17. В ней наиболее полно реализованы все возможности протокола KERMIT, в частности режим SERVER. Данная версия позволяет разрабатывать исполняющуюся программу KERMIT для следующих основных ОС: для RT-11 версии 4.0 и старше, RSTS/E версии 7.2 и старше, RSX-11 версии 4.0 и старше и RSX-11M PLUS версии 2.0 и старше. Набор данной версии описан в табл. 2. Программа KERMIT при работе с линией связи для

всех операций ввода-вывода использует системные запросы. Это позволяет использовать различные типы интерфейсов, но накладывает ряд особенностей на процесс генерации ОС.

ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕРАЦИИ ОПЕРАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ RT-11

Генерация операционной системы RT-11 — это интерактивный процесс определения основных параметров системы. Начиная с 5-й версии процесс гене-

Таблица 2

Дистрибутивный набор K11

Имя файла	Длина в блоках	Назначение файла
K11AAA.AAA	8	Краткая информация о версии K11
K11RT4.COM	1	Командный файл для создания исполняющейся программы
K11ART.DOC	23	Краткое описание протокола KERMIT
K11FIL.DOC	7	Описание набора K11 для всех ОС PDP-11
K11INS.DOC	34	Инструкция по установке пакета K11
K11HLP.HLP	99	Текст для полной справочной системы HELP
K11RT4.HEX	275	Исполняющаяся программа в HEX-формате
K11ART.RNO	20	Инструкции в формате RUNOFF
K11HLP.RNO	94	То же
K11INS.RNO	29	— ” —
K11ATR.MAC	24	Модуль формирования атрибутов пакета
K11CDF.MAC	4	Модуль значений глобальных параметров
K11CMD.MAC	87	Модуль распознавания команд
K11COM.MAC	12	Модуль ветвлений на различные команды
K11CPY.MAC	19	Модуль команды COPY
K11CVT.MAC	17	Модуль передачи атрибутов файла
K11DAT.MAC	10	Модуль ввода-вывода основных данных
K11DEV.MAC	15	Модуль команды DISPLAY
K11DEF.MAC	4	Модуль определения типа пакета
K11DFH.MAC	6	Минимальная справочная система HELP
K11HLP.MAC	21	Модуль команды HELP
K11INI.MAC	29	Модуль инициализации перекрытий
K11LCL.MAC	17	Модуль определения локальных команд
K11MAC.MAC	20	Файл макроопределений
K11NHD.MAC	4	Модуль эмуляции команд SOB, ASH, MUL, DIV
K11PAK.MAC	148	Модуль управления пакетами
K11RTC.MAC	38	Модуль интерфейса к RT-11
K11RTD.MAC	37	Модуль работы с каталогом RT-11
K11RTE.MAC	9	Модуль обработки кодов ошибок для RT-11
K11RTT.MAC	28	Модуль управления терминалом в RT-11
K11RTU.MAC	24	Утилиты в/в для RT-11 (.DELETE, RENAME)
K11RT4.MAC	53	Ввод-вывод с диска и системные примитивы RT-11
K11SER.MAC	46	Модуль режима SERVER
K11SHO.MAC	21	Модуль команды SHOW
K11STT.MAC	43	Модуль команды SET
K11SUB.MAC	39	Утилиты, общие для всех версий K11
K11TRA.MAC	7	Модуль команд передачи
K11HEX.FTN	8	Программа перекодировки из HEX-формата
K11ASM.RT4	1	Командный файл для ассемблирования
K11LNK.RT4	1	Командный файл для сборки с перекрытиями
Итого: 41 Files, 1382 Blocks		

рации управляется процессором косвенных командных файлов IND. При генерации ОС RT-11 для нормальной работы программы KERMIT необходимо:

- использовать FB- или XM-мониторы;
- задать многотерминальную систему, в которой адреса регистров состояния и векторов прерывания должны соответствовать адресам связного интерфейса. Тогда номер линии для связного интерфейса, заданный при генерации системы, будет соответствовать номеру текущей линии связи для программы KERMIT.

СОЗДАНИЕ ИСПОЛНЯЮЩЕЙСЯ ПРОГРАММЫ KERMIT.SAV

Как и в предыдущем варианте, дистрибутивный набор K11 для RT-11 содержит исполняющуюся программу (K11RT4.HEX) в гексометрическом формате и исходные тексты.

Для получения исполняющейся программы в SAV-формате из HEX-формата можно воспользоваться программой LOAD из RT-версии или перекодировщиком форматов K11HEX.FTN, который написан на языке FORTRAN-4 и поставляется в наборе K11.

Исполняющуюся программу в SAV-формате можно получить обычным образом из исходных текстов на ассемблере. В наборе K11 находится ко-

мандный файл K11RT4.COM, который выполняет сборку из отдельных модулей с заданными перекрытиями. Следует добавить, что полученную программу можно исполнять под RT-11 версии 4 и старше, но разрабатывать только под версией 5.0 и старше.

СРАВНЕНИЕ ВЕРСИЙ

Как уже отмечалось, паскалевский вариант программы KERMIT написан только для ОС RT-11. Его отличают простота реализации и сопровождения. В то же время он функционально ограничен, так как поддерживает только базовый набор команд протокола.

В варианте K11 реализован полный набор команд, в частности режим SERVER. Программное ядро данного варианта единое для всех основных систем: RT-11, RSX-11, RSX-11M PLUS, RSTS/E. Операции ввода-вывода выполняются через системные запросы, что дает возможность использовать все существующие типы связных интерфейсов и легко добавлять новые (через новые драйверы). Более того, такой подход при реализации позволяет применять пакет для работы с другими ОС, сохраняющимися среди RT-11: TSX-PLUS, РАФОС-2, SHARE-11.

ЛИТЕРАТУРА

1. Брусиловский Л.И., Отливанчик Е.А. и др. Применение пакета файлового обмена KERMIT для взаимодействия традиционных систем автоматизации на базе разнородной вычислительной техники. — В сб.: Компьютерная оптика, вып. 2. Автоматизация проектирования и технологии. — М.: МЦНТИ, 1987.
 2. Frank da Cruz. Kermit Users Guide. Fifth Edition. CUCCA, New York, 2 March 1984.
 3. Frank da Cruz. Kermit Protocol Manual. Fifth Edition. CUCCA, New York, 3 April 1984.
-